

# OBS Augenbeobachtung

Lehrbuch

zur meteorologischen Augenbeobachtung  
von MeteoSchweiz



Historische Aufnahme, Wetterbeobachterin auf dem Säntis im Jahre 1921

Redaktion und Gestaltung 1. Ausgabe 2004  
Burtel M. Bezzola

Überarbeitete Ausgabe 2012  
durch Eliane Thürig-Jenzer und Heinz Graf

Herausgegeben von MeteoSchweiz  
Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie, Zürich

© **MeteoSchweiz 2012**

Version 2.0  
Zürich, Juni 2012

Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Das Kopieren in jeglicher Form (auf Papier und elektronisch) ist ausdrücklich untersagt.

Die schematischen Wolkendarstellungen wurden von CAT Design  
Claudia A. Trochsler, Hünenberg, gezeichnet; © MeteoSchweiz

Die Benützung dieses Lehrbuchs für Präsentationen oder zu Ausbildungszwecken darf nur mit Genehmigung von MeteoSchweiz erfolgen.

**Herausgeber**

Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz  
Krähbühlstrasse 58  
Postfach 514  
8044 Zürich  
[www.meteoschweiz.ch](http://www.meteoschweiz.ch)

## **Vorwort und Dank zur überarbeiteten Ausgabe**

Liebe Beobachterin, lieber Beobachter

Sie halten das Lehrbuch für die OBS - Augenbeobachtungen in den Händen. Es wird an allen Stationen mit meteorologischen Augenbeobachtungen von MeteoSchweiz eingesetzt und enthält das nötige Wissen, um diese Tätigkeit auszuführen. Es wird bei der Grundinstruktion sowie bei Weiterbildungskursen angewendet.

Die im Lehrbuch aufgeführten Verfahrensregeln stehen im Einklang mit den Empfehlungen der Welt Meteorologischen Organisation (WMO). Alle zu Grunde liegenden Publikationen sind im Quellennachweis aufgeführt. Im Lehrbuch wird die männliche Form auch stellvertretend für die vielen Beobachterinnen benutzt.

Die überarbeitete Ausgabe basiert auf dem Lehrbuch Version 1.1, welches von Burtel M. Bezzola mit der Unterstützung von Heinz Graf erstellt wurde. Die Beobachtungsinstruktoren von MeteoSchweiz haben wertvolle Verbesserungen eingebracht. Vielen Dank dafür an Gérard Decrouy, Patrick Bütler, Philippe Gasser und Fosco Spinedi. Die neue Formatierung verdanken wir Peter Naef, welche die Überarbeitung überhaupt ermöglichte.

Die beste Ausgangslage für meteorologische Augenbeobachtungen ist das Interesse an Naturvorgängen, gepaart mit Kenntnissen in Meteorologie und Klimatologie. Die Beobachtungsdaten von Ihrer Station sind das erste Glied in der langen Kette des meteorologischen Auftrages. MeteoSchweiz ist auf Ihre zuverlässige Arbeitsweise angewiesen und die Datenbenutzer bauen darauf auf.

Das Lehrbuch macht Sie mit Ihrem Beobachtungsauftrag vertraut und vermittelt meteorologisches Hintergrundwissen. Wir laden Sie herzlich ein, das Buch nach Ihrem Wissensbedarf und Interesse einzusetzen. Diskutieren Sie Himmelsinterpretationen regelmässig innerhalb der Beobachtungsequipe und teilen Sie Unklarheiten Ihrem Instruktor mit.

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Beobachten und danken Ihnen für Ihren Einsatz im Dienste der Öffentlichkeit.

Eliane Thürig-Jenzer und Heinz Graf

Zürich, Sommer 2012

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Meteorologische Beobachtung und Datenerfassung</b>	<b>7</b>
1.1	Allgemeines	7
1.2	Einzugsgebiet (Rayon) einer Beobachtungsstation	8
1.3	Beobachtungsprogramm	8
1.4	Beobachtungstermine	9
1.5	Augenbeobachtungen bei Nacht	10
<b>2</b>	<b>Sichtweite</b>	<b>11</b>
2.1	Definition der Sichtweite	11
2.2	Sichtigkeitsfaktoren	12
2.3	Tabelle Abhängigkeiten Sichtweite und Wetterphänomene	16
<b>3</b>	<b>aktuelles Wetter</b>	<b>17</b>
3.1	Definition des aktuellen Wetters	17
3.2	Bestimmung des aktuellen Wetters	19
<b>4</b>	<b>vergangenes Wetter</b>	<b>25</b>
4.1	Bestimmung des vergangenen Wetters WMO	25
4.2	Bestimmung des vergangenen Wetters KLIMA	27
<b>5</b>	<b>Erdbodenzustand</b>	<b>29</b>
5.1	Bestimmung des Erdbodenzustands	29
<b>6</b>	<b>Wolkenkunde</b>	<b>37</b>
6.1	Wolkendefinition und Entstehung	37
6.2	Strukturierung der Wolken, Zuordnung und Klassifizierung	41
6.3	Fronten mit Wolkengattungen	45
<b>7</b>	<b>Gesamtbewölkung</b>	<b>47</b>
7.1	Bestimmung der Gesamtbewölkung	47
<b>8</b>	<b>kleine Wolkenskala</b>	<b>51</b>
8.1	Die 10 Wolkengattungen	51
8.1.1	Cirrus	51
8.1.2	Cirrocumulus	53
8.1.3	Cirrostratus	54
8.1.4	Alto cumulus	56
8.1.5	Altostratus	58
8.1.6	Nimbostratus	60
8.1.7	Stratocumulus	62
8.1.8	Stratus	64
8.1.9	Cumulus	66
8.1.10	Cumulonimbus	68
8.2	Bestimmung der kleinen Wolkenskala	71
<b>9</b>	<b>grosse Wolkenskala</b>	<b>81</b>
9.1	Wolkenklassifikation	81
9.2	Wolkenklassifikation	87
9.3	Wolken des unteren Stockwerks	88
9.3.1	Cumulonimbus capillatus und / oder Cumulonimbus capillatus incus	88
9.3.2	Cumulonimbus calvus	90
9.3.3	Stratocumulus cumulogenitus	92
9.3.4	Cumulus und Stratocumulus gleichzeitig, Basis in unterschiedlichen Höhen	94
9.3.5	Cumulus mediocris und / oder Cumulus congestus	95
9.3.6	Stratus fractus und / oder Cumulus fractus, als "Schlechtwetterwolke"	96
9.3.7	Stratus nebulosus und / oder Stratus fractus	98
9.3.8	Stratocumulus stratiformis, nicht aus Cumulus entstanden	100
9.3.9	Cumulus humilis und / oder Cumulus fractus	101
9.4	Wolken des mittleren Stockwerkes	104

9.4.1	Chaotischer Himmel bestehend aus Ac, As, Ci und anderen Wolken	104
9.4.2	Altostratus castellanus und / oder Altostratus floccus	106
9.4.3	Altostratus mit Altostratus oder Nimbostratus	107
9.4.4	Altostratus cumulonimbogenitus, und / oder Altostratus cumulogenitus	108
9.4.5	Altostratus, den Himmel zunehmend überziehend	110
9.4.6	Altostratus lenticularis, Altostratus in fortwährender Veränderung	112
9.4.7	Altostratus duplicatus	113
9.4.8	Altostratus opacus	114
9.4.9	Altostratus, den Himmel nicht zunehmend überziehend	115
9.4.10	Altostratus opacus	116
9.4.11	Nimbostratus	117
9.4.12	Altostratus translucidus	118
9.5	Wolken des oberen Stockwerks	120
9.5.1	Cirrocumulus stratiformis	120
9.5.2	Cirrostratus nebulosus, den ganzen Himmel bedeckend	121
9.5.3	Cirrostratus, Himmel nicht zunehmend überziehend und nicht ganz bedeckend	122
9.5.4	Cirrostratus oder Cirrostratus und Cirrus, Himmel mehr als 45° überziehend	123
9.5.5	Cirrostratus oder Cirrostratus und Cirrus, Himmel weniger als 45° überziehend	124
9.5.6	Cirrus uncinus und/oder Cirrus fibratus, Himmel zunehmend überziehend	125
9.5.7	Cirrus spissatus cumulonimbogenitus	126
9.5.8	Cirrus spissatus	127
9.5.9	Cirrus fibratus und/oder Cirrus uncinus, Himmel nicht zunehmend überziehend	128
9.6	Bestimmung der grossen Wolkenskala	130
9.7	Flussdiagramme	137
<b>10</b>	<b>Wolken Mont</b>	<b>143</b>
10.1	Bestimmung von Wolken Mont	143
<b>11</b>	<b>Meteore</b>	<b>153</b>
11.1	Hydrometeore	154
11.2	Lithometeore	172
11.3	Photometeore	175
11.4	Elektrometeore	180
11.5	Meteore im Zusammenhang mit den Wolkengattungen	183
<b>12</b>	<b>instrumentelle Ablesungen</b>	<b>185</b>
12.1	Temperatur	186
12.2	Relative Luftfeuchtigkeit	191
12.3	Niederschlag	193
12.4	Schnee	195
12.5	Wind	197
12.6	Luftdruck	203
<b>13</b>	<b>Übermittlung der OBS-Beobachtung</b>	<b>207</b>
13.1	Einstieg ins OBS-Programm	207
13.2	Eingabe der Beobachtung	208
13.3	Zusammenfassung und Kontrolle der Beobachtungsmeldung	212
13.4	Ausstieg aus OBS-Programm und Abschalten des Gerätes	216
13.5	Eingabeprobleme lösen	218
<b>14</b>	<b>Beobachtungsformular</b>	<b>221</b>
<b>15</b>	<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>223</b>
<b>16</b>	<b>Sachwortregister</b>	<b>227</b>
<b>17</b>	<b>Inhaltsverzeichnis Wolkenfotos</b>	<b>235</b>
<b>18</b>	<b>Wolkenfotos unteres Stockwerk</b>	<b>237</b>
<b>19</b>	<b>Wolkenfotos mittleres Stockwerk</b>	<b>269</b>
<b>20</b>	<b>Wolkenfotos oberes Stockwerk</b>	<b>297</b>

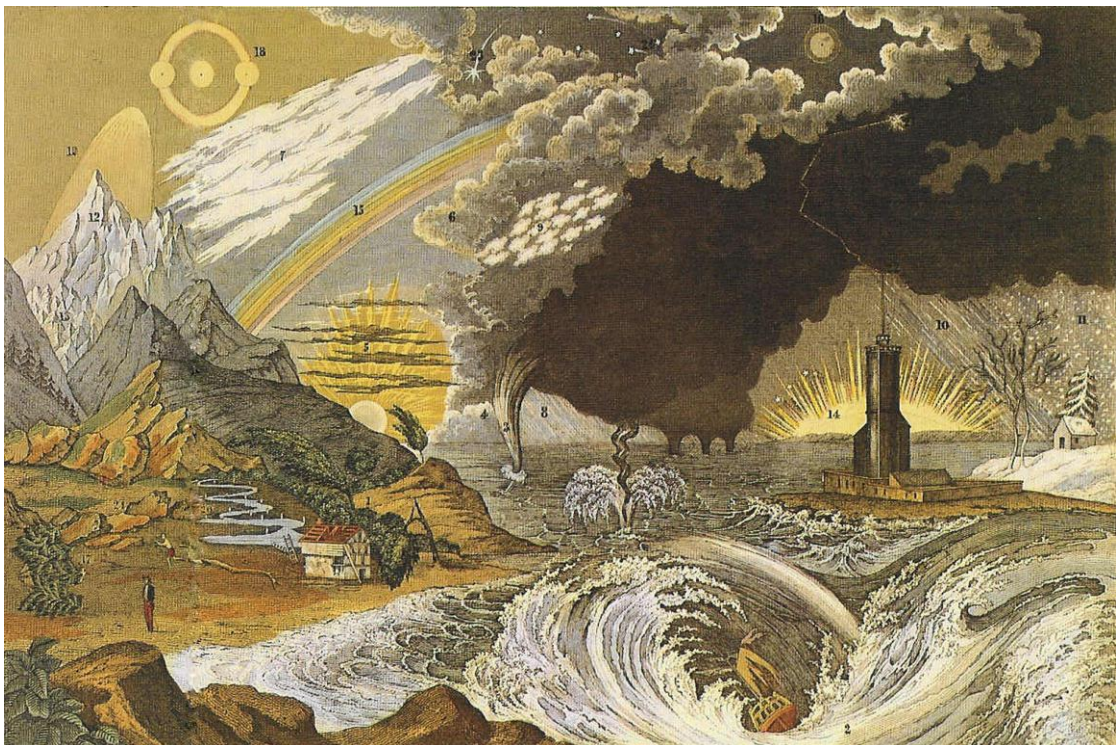


# 1 Meteorologische Beobachtung und Datenerfassung

## 1.1 Allgemeines

Der Begriff ‚Meteorologie‘ geht auf den griechischen Philosophen Aristoteles zurück. Aus historischen Unterlagen weiss man, dass bereits Feldherren auf die Dienste von „Wetterauguren“ zählten. In China werden aus der Zeit um ca. 1300 v. Chr. meteorologische Beobachtungen nachgewiesen.

Völker eigneten sich im Verlaufe der Jahrhunderte einen reichen Erfahrungsschatz an, der auf wiederkehrenden Beobachtungen beruhte. Unsere Bauernregeln zeugen heute noch davon.



Lithographie, entstanden im 19. Jahrhundert

Meteorologische Beobachtungen und Messungen im heutigen Sinne begannen erst Mitte des 17. Jahrhunderts mit der Erfindung von Thermometer und Barometer.

Heute werden die meisten Wetterdaten automatisch erhoben und übermittelt. Die Messungen sind jedoch auf die Reichweite der Sensoren beschränkt. Als Ergänzung braucht es weltweit die Meldungen der meteorologischen Beobachter.

Die Augenbeobachtungen sind unverzichtbar für die Bestimmung von Sichtweite, Wetterphänomene, Wolken sowie der Neuschneehöhe. Trotz einer gewissen Subjektivität der Augenbeobachtungen gibt es heute kein Gerät, das einen ähnlich hohen Detaillierungsgrad mit der erforderlichen Qualität erreichen kann.

Die WMO (Welt Meteorologische Organisation) mit Hauptsitz in Genf, ist die Dachorganisation für Meteorologie. Sie koordiniert den Wetterdienst aller beteiligten Mitgliedstaaten und gibt Richtlinien für die Beobachtung und deren Erfassung vor. Dies ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für den internationalen Datenvergleich. Täglich werden alle meteorologischen Daten der WMO Mitgliedstaaten weltweit untereinander ausgetauscht. Dies dokumentiert deren hohen Stellenwert.

## 1.2 Einzugsgebiet (Rayon) einer Beobachtungsstation

**Gemeldet werden die Wetterphänomene, die auf der Station beobachtet werden und für die Station von Bedeutung sein können.**

(Phänomene am Horizont nicht überbewerten!)

## 1.3 Beobachtungsprogramm

Nebst den von der WMO festgelegten Beobachtungen (instrumentelle Messungen und Augenbeobachtungen) können die Mitgliedstaaten zusätzlich meteorologische Werte nach eigenen Bedürfnissen erfassen.

Internationale und nationale Messgrössen ergeben zusammen das Beobachtungsprogramm, das an den einzelnen Stationen erfasst wird.

MeteoSchweiz betreibt in der Schweiz das SwissMetNet, bestehend aus Stationen mit automatisch gemessenen und/oder beobachteten Werten. Als Ergänzung kommen Kameras mit Livebildern zum Einsatz.

### OBS Augenbeobachtung

Die Kurzform OBS steht für Observierung, Observation, Osservazione und Observaziun.

MeteoSchweiz unterscheidet zwischen 2 OBS- Programmen:

- SYNOPTIC  
Dies ist das internationale Beobachtungsprogramm gemäss der WMO. Weltweit werden die Augenbeobachtungen auf die gleiche Art und zur gleichen Zeit ausgeführt.
- HELVETIC  
Dies ist das nationale Beobachtungsprogramm. Es entspricht dem internationalen Programm ohne grosse Wolkenskala.

Beobachtungsprogramm:

- |                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| - Sichtweite               | - Gesamtbewölkung                |
| - aktuelles Wetter         | - kleine Wolkenskala             |
| - vergangenes Wetter WMO   | - grosse Wolkenskala             |
| - vergangenes Wetter KLIMA | - Wolken Mont (an Bergstationen) |
| - Erdbodenzustand          | - instrumentelle Ablesungen      |

### OBS – Plausibilität

Die in den Augenbeobachtungen vorkommenden Messgrössen stehen in Abhängigkeit zueinander. Diese Abhängigkeit wird mit Plausibilitätstests überprüft. Allfällige Unstimmigkeiten werden im OBS-System angezeigt und müssen kontrolliert und korrigiert werden.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass Wettersituationen beobachtet werden, die durch den Plausibilitätstest nicht abgedeckt werden.

Wird die Beobachtung nach gründlicher Überprüfung für richtig befunden, kann deren Übermittlung mit „zwingen“ erfolgen.



## 1.4 Beobachtungstermine

Um den Vergleich von meteorologischen Daten zu ermöglichen, werden alle Werte gleichzeitig erfasst. Dies geschieht an WMO-Terminen zu Weltzeit UTC (Universal Time Coordinated).

Bezogen auf die WMO- Termine wird in der Schweiz während des Winterhalbjahres 1 Stunde, während des Sommerhalbjahres 2 Stunden später beobachtet.

Beobachtungstermine:

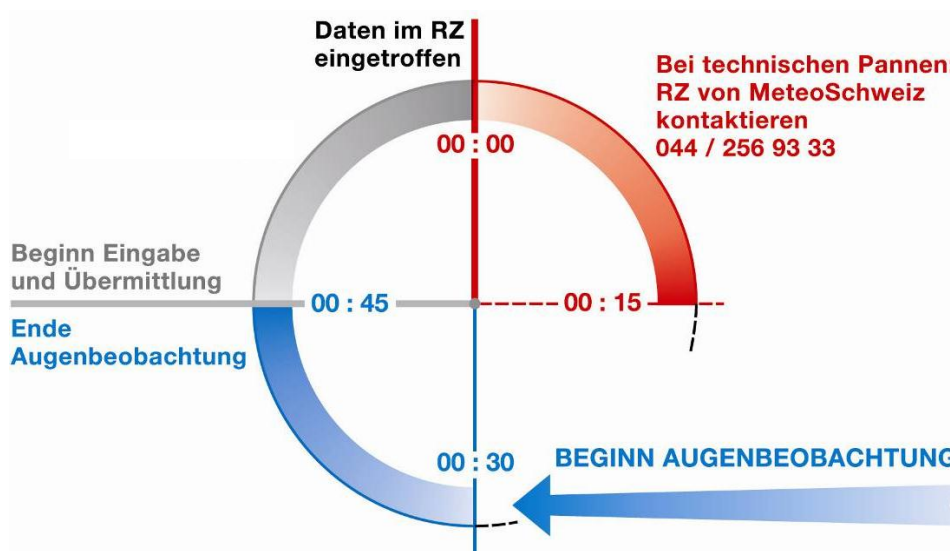
WMO Termine nach UTC (Weltzeit)	Winterzeit Schweiz	Sommerzeit Schweiz
0 h UTC	0:45 h	1:45 h
3 h UTC	3:45 h	4:45 h
6 h UTC	6:45 h	7:45 h
9 h UTC	9:45 h	10:45 h
12 h UTC	12:45 h	13:45 h
15 h UTC	15:45 h	16:45 h
18 h UTC	18:45 h	19:45 h
21 h UTC	21:45 h	22:45 h

### Zeitlicher Ablauf einer meteorologischen Beobachtung

OBS- Verfahren von MeteoSchweiz:

- Die Beobachtung beginnt ca. 30 Minuten vor dem WMO- Termin.
- Die OBS- Eingabe beginnt ca. 15 Minuten vor dem WMO-Termin.
- Die Übermittlung der Daten muss spätestens um 00:00 h des betreffenden WMO-Termins erfolgt sein.
- Ist die Übermittlung aus technischen Gründen nicht möglich, kontaktieren Sie bitte den Helpdesk (RZ) von MeteoSchweiz per Telefon.
- Kann die Meldung nicht rechtzeitig gesendet werden, sollte sie sobald wie möglich nachträglich übermittelt werden.
- Vorausschbare Beobachtungsunterbrüche melden Sie bitte vorgängig dem Helpdesk.

Beobachtungsablauf:



## 1.5 Augenbeobachtungen bei Nacht

- Nachts sollte der Himmel von einer dunklen Stelle aus beobachtet werden, in angemessener Entfernung von Lichtquellen; dies gilt besonders bei dunstiger Atmosphäre. Die Beobachtungen sollten nicht unmittelbar nach Verlassen eines hell erleuchteten Ortes gemacht werden, weil die Augen zur Gewöhnung an die Dunkelheit eine gewisse Zeit benötigen.
- In Nächten mit Mondphasen von mehr als einem Viertel, ist es möglich, eine Wetterbeobachtung fast so gut wie am Tage durchzuführen.
- Beträgt die Mondphase weniger als ein Viertel, kann die Bewölkungsmenge aufgrund des noch sichtbaren Anteiles vom Sternenhimmel abgeleitet werden. Dabei können hellere Planeten und Sterne durch dünne Schleier von Cirrus, Cirrostratus und Cirrocumulus hindurch noch sichtbar sein. In Horizontnähe können Sterne durch den Dunst verdeckt sein.
- In mondlosen Nächten kann die Beobachtung von Meteoren (z.B. Regen, Schnee, Hagel, Donner und Blitz usw.) hilfreich sein. Bei der Sichtweite können Lichtquellen mit ca. 100 Watt in bekannter Entfernung unterstützend wirken.
- Gebündelte Lichtquellen (Scheinwerfer) eignen sich nicht zur Beobachtung.
- Liegt der Beobachtungsstandort in unmittelbarer Nähe von sehr starken Lichtquellen (Ortschaft, Flugplatz, Sportplatz etc.), kann die Beleuchtung an der Basis von Wolken im unteren Stockwerk reflektiert werden.
- Ist ein Flugzeug hörbar, dessen Positionslichter jedoch nicht sichtbar sind, kann dies Hinweise auf die Bewölkung geben.

## 2 Sichtweite

### 2.1 Definition der Sichtweite

Die meteorologische Sichtweite wird definiert als die grösstmögliche, horizontale Distanz, in der ein anvisiertes Objekt eindeutig als solches erkannt werden kann.

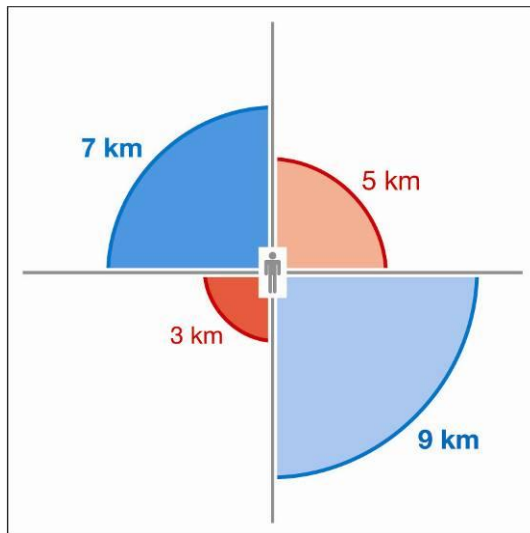
**Einzelheiten verschwinden gerade, Umriss sind noch sehr gut sichtbar = Sichtgrenze**

Die zu meldende Sichtweite muss mindestens in der Hälfte des Sichtfeldes zutreffen. Diese Hälfte kann sich aus einzelnen Sektoren zusammensetzen.

#### Bestimmung der Sichtweite

- Die anvisierten Sichtmarken von genügender Grösse (0,5 – 5 Grad) sollen eher dunkler Natur sein und nicht vor zu kontrastreichem Hintergrund liegen.
- 1 Finger = 1 Grad, 3 Finger = 3 Grad, ganze Hand = 10 Grad
- Die Sichtweite ist mit einer Rundumsicht, möglichst horizontal und auf Augenhöhe zu bestimmen, in engen Bergtälern mindestens talauf- und talabwärts.
- Falls die Sicht in einem begrenzten Sektor durch Wetterphänomene (z.B. Nebel, Niederschlag oder Wolken) nahe der Station beeinträchtigt wird, so soll die Sichtweite nicht in dieser Richtung bestimmt werden.
- Sichtweitebestimmung in Blickrichtung Sonne oder anderen starken Lichtquellen sind zu vermeiden.
- Nachts sollen Lichtquellen von mittlerer Stärke oder Umriss von Hügeln und Bergen gegen den Himmel als Sichtmarken verwendet werden.
- Ist die effektive Sichtweite durch natürliche oder bauliche Hindernisse eingeschränkt, wird die Sichtweite, die grösser ist als die weiteste Sichtmarke, durch Schätzung der Durchsichtigkeit der Luft mittels Sichtigkeitsfaktoren bestimmt.

### Beispiel eines Sichtfeldes



#### möglich zu melden:

- 3 km: zeigt nur den schlechtesten Sektor
- 5 km: repräsentiert die guten (blauen) Sektoren zu wenig
- 6 km und 7 km: beide repräsentieren die Situation gut

#### nicht möglich zu melden:

8 km oder 9 km: da sie nicht mindestens im halben Umkreis herrscht.

Der Beobachter entscheidet sich für **7 km**.

**Sichtweite**

Sichtweite  Kilometer

## 2.2 Sichtigkeitsfaktoren

Sichtigkeitsfaktoren definieren die „Durchsichtigkeit der Luft“.

Dabei gilt folgendes Vorgehen:

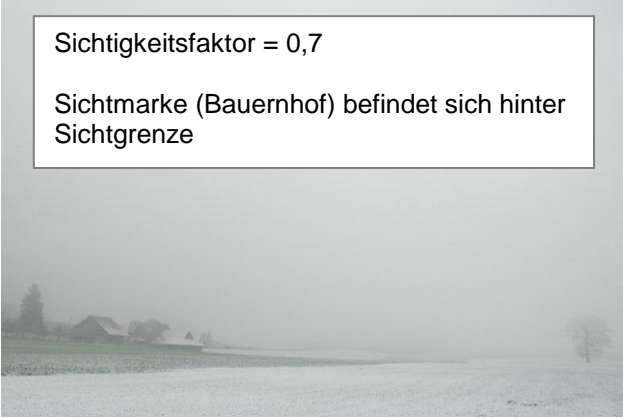
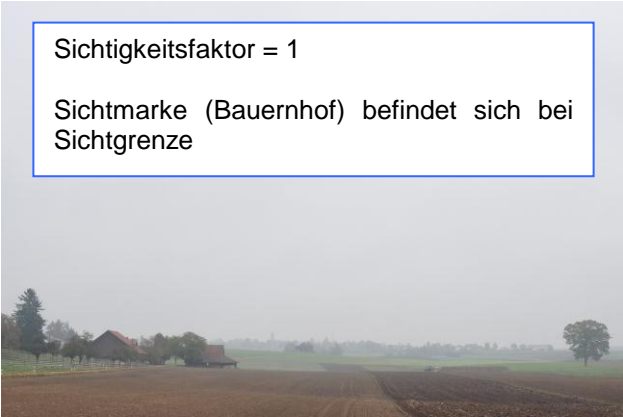
- Mit der Frage, wie gut bzw. wie schlecht die Sichtmarke wahrgenommen werden kann, wird der Sichtigkeitsfaktor bestimmt.
- Die Distanz zur Sichtmarke wird mit dem ermittelten Sichtigkeitsfaktor multipliziert. Daraus resultiert die zurzeit herrschende Sichtweite.

Siehe folgende tabellarische Darstellung und Beispiele.

Die vorgeschlagenen Sichtigkeitsfaktoren sind nicht absolut. Es kann zwischen den Faktoren interpoliert werden.

**Tabelle Sichtigkeitsfaktoren**

Sichtigkeit	Sichtigkeitsfaktor
<b>Gegenstand völlig klar sichtbar</b> , mit gutem Relief	20
<b>Gegenstand sehr klar sichtbar</b> , aber bereits gewisse Verfärbung	7
<b>Gegenstand und Einzelheiten gut sichtbar</b> , jedoch hinter einer gewissen Trübung	4
<b>Einzelheiten mässig sichtbar</b> , ein allgemeiner Schleier liegt vor dem Sichtziel und lässt dieses etwas matt erscheinen	2.5
<b>Einzelheiten schwach sichtbar</b> , das Sichtziel liegt hinter einem Schleier, der Einzelheiten noch deutlich, aber schwach erkennen lässt	1.7
<b>besser</b>	
<b>Einzelheiten verschwinden gerade, Umrisse sind noch sehr gut sichtbar = Sichtgrenze</b>	<b>1</b>
<b>schlechter</b>	
Sichtigkeit	Sichtigkeitsfaktor
Umrisse <b>gut</b> sichtbar	0,8
Umrisse <b>mässig</b> sichtbar	0,7
Umrisse <b>schwach</b> sichtbar	0,6
Umrisse <b>verschwinden</b>	0,5
Sichtmarke schwer identifizierbar	nicht bestimmbar



### Beispiel 1:

Sichtmarken bei Nebel mit entsprechenden Sichtigkeitsfaktoren:



Foto 1: Sichtigkeitsfaktoren

Sichtigkeitsfaktor **5**      Gegenstand und Einzelheiten gut bis klar sichtbar, aber bereits gewisse Trübung

Sichtigkeitsfaktor **1**      **Sichtgrenze:**  
Einzelheiten verschwinden gerade,  
Umrisse sind noch sehr gut sichtbar

Sichtigkeitsfaktor **0,8**      Umrisse gut sichtbar, jedoch keine Einzelheiten

Sichtigkeitsfaktor **0,6**      Umrisse schwach sichtbar

Sichtigkeitsfaktor **0,5**      Umrisse verschwinden

Sichtigkeitsfaktor **—**      Baum ganz rechts nicht bestimmbar

**Beispiel 2:**

Sichtmarken bei Dunst mit entsprechenden Sichtigkeitsfaktoren:

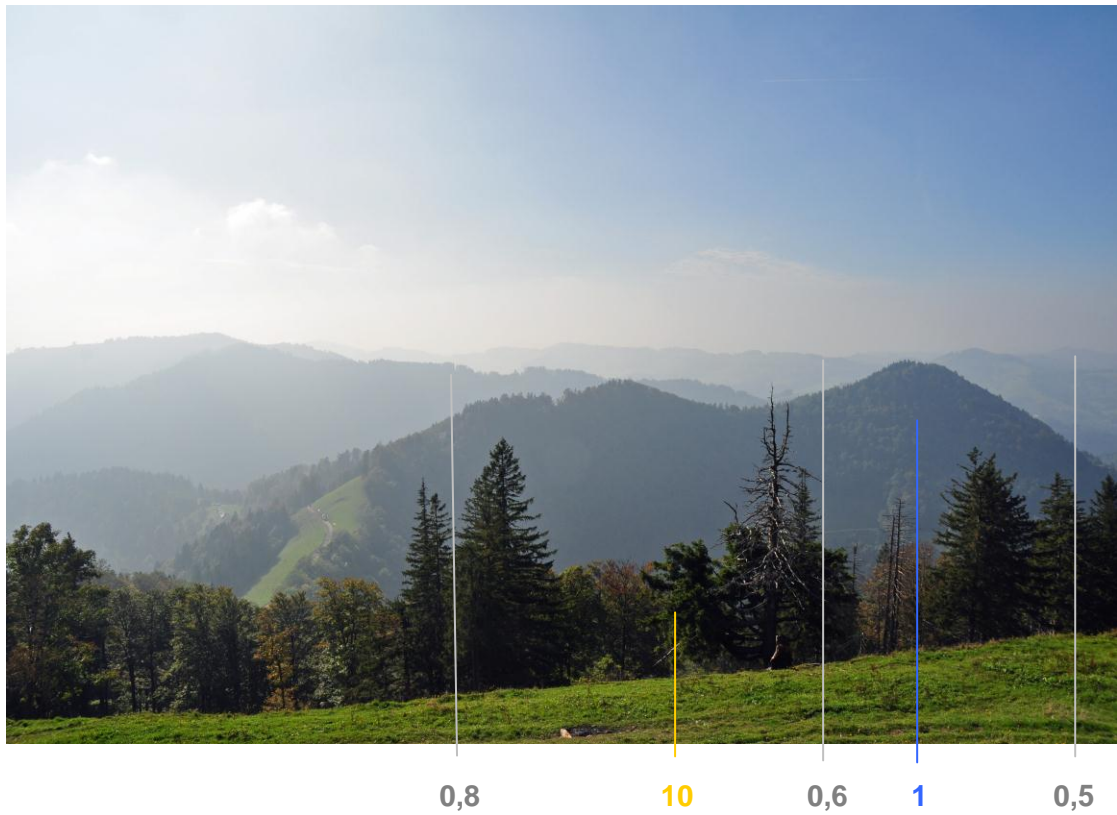


Foto 2: Sichtigkeitsfaktoren

Sichtigkeitsfaktor **10**

Gegenstand sehr klar sichtbar

Sichtigkeitsfaktor **1**

Sichtgrenze:  
Einzelheiten verschwinden gerade,  
Umrisse sind noch sehr gut sichtbar.

Sichtigkeitsfaktor **0,8**

Umrisse gut sichtbar, jedoch keine Einzelheiten

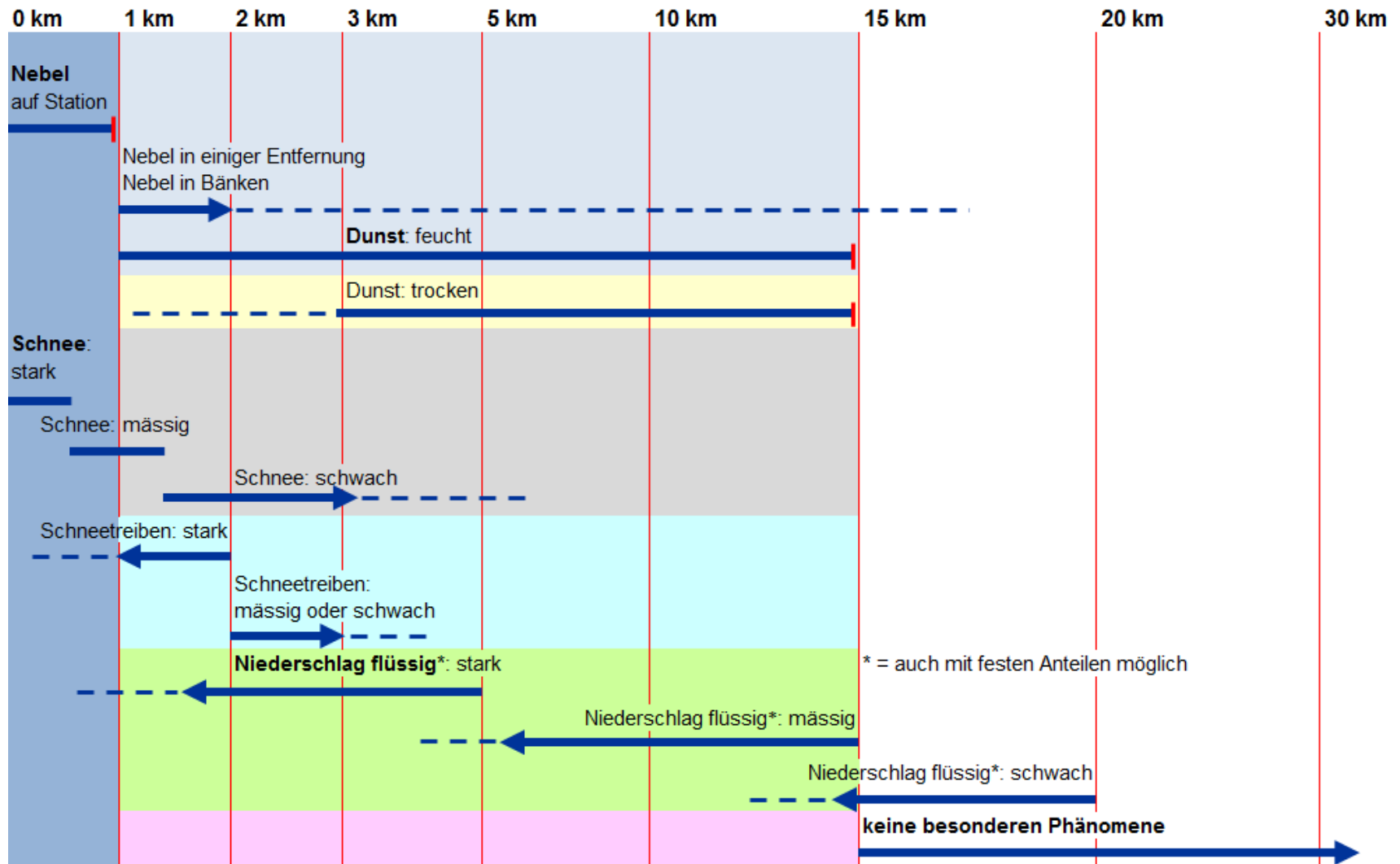
Sichtigkeitsfaktor **0,6**

Umrisse Schwach sichtbar

Sichtigkeitsfaktor **0,5**

Umrisse verschwinden

### 2.3 Tabelle Abhängigkeiten Sichtweite und Wetterphänomene





## 3 aktuelles Wetter

### 3.1 Definition des aktuellen Wetters

Zustand der Atmosphäre an einem Ort zu einem bestimmten Zeitpunkt.

#### Bestimmung des Wetterphänomens (Meteor)

- es wird nur ein Phänomen gemeldet.
- bei mehreren vorhandenen Phänomenen wird das „Intensivste“ selektiert.  
Bestimmung des aktuellen Wetters siehe Kapitel 3.2.

#### Faustregeln bei:

##### Niederschlag in flüssiger Form

Intensität: stark, mässig, schwach

Für Stationen ohne Niederschlagsmessung unterstützen folgende Beobachtungen:

- stark: Blasenbildung auf Pfützen, prasselndes Geräusch auf Dächern, auch mit Regenschutz störend  
mässig: rasche Pfützenbildung, ohne Regenschutz störend  
schwach: keine oder nur langsame Pfützenbildung, ohne Regenschutz bei kurzem Aufenthalt im Freien nicht störend.

Für Stationen mit Niederschlagsmessung gelten folgende Anhaltspunkte:

- stark:  $\geq 2$  mm/h  
mässig: 0,5 – 1,9 mm/h  
schwach:  $< 0,5$  mm/h

##### Schneefall

- stark: Sichtweite  $< 0,6$  km  
mässig: Sichtweite 0,6 – 1,4 km  
schwach: Sichtweite  $> 1,4$  km

##### Gewitter

Intensität (wird im OBS nicht angegeben)

- stark: rasche sich überlappende Entladungen  
mässig: ziemlich häufige Entladungen in regelmässigen Abständen  
schwach: gelegentliche Entladungen in unregelmässiger Folge

##### Kontinuität: ohne Unterbruch, mit Unterbruch

„Mit Unterbruch“ bedeutet beim Niederschlag ein vorübergehendes Aussetzen innerhalb der vergangenen Stunde.

### Differenzierung von Niederschlag in Schauerform und nicht Schauerform

- Niederschlag in Schauerform fällt aus Quellwolken oder unterteilten Schichtwolken. Die Intensität kann rasch ändern. Schauer sind eher von kurzer Dauer.
- Niederschlag, nicht in Schauerform fällt aus Schichtwolken. Er kann stufenlos zunehmen und abnehmen, in allen drei Intensitätsstufen vorkommen und ist meistens langanhaltend.

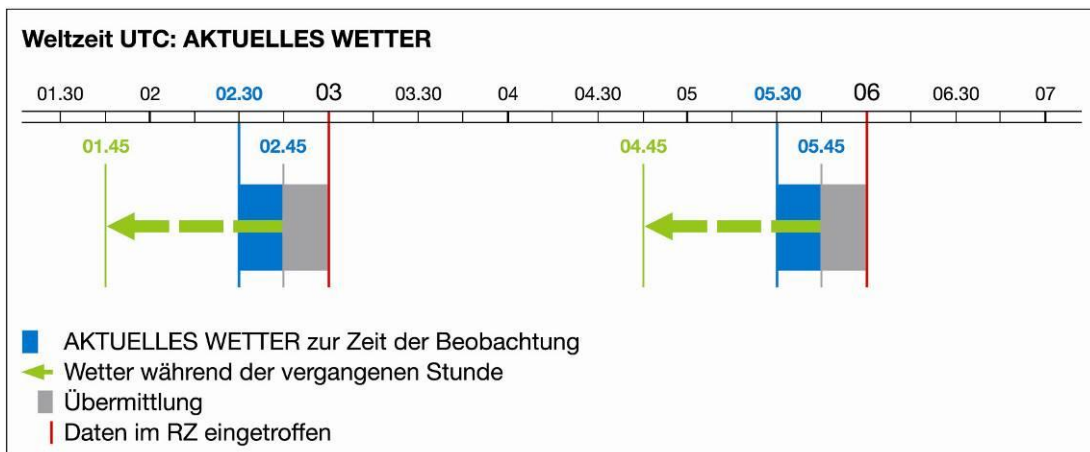
### Zeitlicher Rahmen

Beim aktuellen Wetter sind zwei Zeitabschnitte zu berücksichtigen:

- die **aktuellen 15 Minuten**, während denen die Beobachtung erfolgt, und
- die **vergangene Stunde**, direkt vor der Beobachtung.

Beispiel von 6:00h UTC

- Beobachtung von **5:30h bis 5:45h UTC**
- Vergangene Stunde blickt zurück von **5:45h bis 4:45h UTC**



### 3.2 Bestimmung des aktuellen Wetters

Erstens gilt es zu entscheiden:

- MIT Niederschlag zur Zeit der Beobachtung?
- OHNE Niederschlag zur Zeit der Beobachtung?

Zweitens:

- Auswahl des beobachteten Phänomens. Es folgt die entsprechende Präzisierungsmaske.

**Aktuelles Wetter**

**Niederschlag zur Zeit der Beobachtung?**

<b>MIT Niederschlag</b>	<b>OHNE Niederschlag</b>
a <input checked="" type="radio"/> Mit Gewitter, jetzt oder während der vergangenen Stunde	f <input type="radio"/> Gewitter jetzt oder während der vergangenen Stunde
b <input type="radio"/> Schauer	g <input type="radio"/> Nebel
c <input type="radio"/> Schnee	h <input type="radio"/> Vom Wind verwehter Schnee / Sand / Staub
d <input type="radio"/> Regen	i <input type="radio"/> Niederschlag während der vergangenen Stunde
e <input type="radio"/> Nieseln	j <input type="radio"/> Andere Wetterphänomene

#### Präzisierungsmaske Gewitter (mit Niederschlag)

**Aktuelles Wetter**

**Niederschlag zur Zeit der Beobachtung: mit Gewitter, jetzt oder während der vergangenen Stunde**

<b>Phänomen</b>	<b>Intensität</b>
a <input checked="" type="radio"/> Hagel	1 <input type="radio"/> stark
b <input type="radio"/> Reifgraupeln	2 <input type="radio"/> mässig
c <input type="radio"/> Schnee	3 <input type="radio"/> schwach
d <input type="radio"/> Schnee/Regen	
e <input type="radio"/> Regen	

**Gewitter-Zeitpunkt**

1  Gewitter aktuell

2  Gewitter in der vergangenen Stunde

### Präzisierungsmaske Schauer

**Aktuelles Wetter**

**Niederschlag zur Zeit der Beobachtung: Schauer**

Phänomen	Intensität
a <input checked="" type="radio"/> Hagel	1 <input type="radio"/> stark
b <input type="radio"/> Reifgraupeln	2 <input type="radio"/> mässig
c <input type="radio"/> Schnee	3 <input type="radio"/> schwach
d <input type="radio"/> Schnee/Regen	
e <input type="radio"/> Regen	

### Präzisierungsmaske Schnee

**Aktuelles Wetter**

**Niederschlag zur Zeit der Beobachtung: Schnee**

Phänomen	Intensität
a <input checked="" type="radio"/> Eiskörner	1 <input type="radio"/> stark
b <input type="radio"/> Vereinzelte Schneesterne	2 <input type="radio"/> mässig
c <input type="radio"/> Schneegriesel oder Reifgraupeln	3 <input type="radio"/> schwach
d <input type="radio"/> Eisprismen	
e <input type="radio"/> Schnee	
f <input type="radio"/> Schnee und Regen	
g <input type="radio"/> Schnee und Nieseln	

**Unterbrechung**

1  ohne Unterbrüche während der vergangenen Stunde

2  mit Unterbrüchen während der vergangenen Stunde

Zur genauen Identifikation der Niederschlagsform Schnee soll dieser auf einer dunklen Unterlage betrachtet werden. Ein Holzbrett (nicht Neuschneemessbrett!) mit einem dunklen Abfallsack überspannt leistet dafür gute Dienste.

### Präzisierungsmaske Regen

**Aktuelles Wetter**

**Niederschlag zur Zeit der Beobachtung: Regen**

Phänomen	Intensität
a <input checked="" type="radio"/> Regen und Schnee	1 <input type="radio"/> stark
b <input type="radio"/> Regen vereisend	2 <input type="radio"/> mässig
c <input type="radio"/> Regen	3 <input type="radio"/> schwach
d <input type="radio"/> Regen und Nieseln	

**Unterbrechung**

1  ohne Unterbrüche während der vergangenen Stunde

2  mit Unterbrüchen während der vergangenen Stunde

### Präzisierungsmaske Nieseln

**Aktuelles Wetter**

**Niederschlag zur Zeit der Beobachtung: Nieseln**

Phänomen	Intensität
a <input checked="" type="radio"/> Nieseln und Schnee	1 <input type="radio"/> stark
b <input type="radio"/> Nieseln und Regen	2 <input type="radio"/> mässig
c <input type="radio"/> Nieseln vereisend	3 <input type="radio"/> schwach
d <input type="radio"/> Nieseln	

**Unterbrechung**

1  ohne Unterbrüche während der vergangenen Stunde

2  mit Unterbrüchen während der vergangenen Stunde

### Präzisierungsmaske Gewitter (ohne Niederschlag)

#### Aktuelles Wetter

**Kein Niederschlag zur Zeit der Beobachtung: Gewitter zur Zeit der Beobachtung oder während der vergangenen Stunde**

#### Phänomen

- a  Gewitter, aber kein Niederschlag zur Zeit der Beobachtung
- b  Gewitter während der vergangenen Stunde, mit oder ohne Niederschlag

### Präzisierungsmaske Nebel

#### Aktuelles Wetter

**Kein Niederschlag zur Zeit der Beobachtung: Nebel**

#### Phänomen

- a  Nebel, zur Zeit der Beobachtung mit anhaltender Rauheifbildung
- b  Nebel, eingesetzt oder dicker geworden während der vergangenen Stunde
- c  Nebel, ohne nennenswerte Änderung während der vergangenen Stunde
- d  Nebel, dünner geworden während der vergangenen Stunde
- e  Nebel in Bänken (auch Nebeltreiben)
- f  Nebel nicht am Beobachtungsort, jedoch in einiger Entfernung
- g  Nebel nicht zur Zeit der Beobachtung, jedoch während der vergangenen Stunde am Beobachtungsort

#### Intensität

- 1  Himmel unsichtbar
- 2  Himmel sichtbar

### Differenzierung von Himmel unsichtbar und Himmel sichtbar

- Himmel unsichtbar: Die Nebelschicht ist mächtig genug, dass man darüberliegende Wolken nicht erkennen kann. Es kann keine Wolkenbeobachtung stattfinden.
- Himmel sichtbar: Die Nebelschicht ist nicht mächtig genug, Himmel oder Wolken können erkannt werden. Es muss eine Wolkenbeobachtung stattfinden.

### Präzisierungsmaske vom Wind verwehter Schnee / Staub / Sand

**Aktuelles Wetter**

**Kein Niederschlag zur Zeit der Beobachtung: Vom Wind verwehter Schnee / Sand / Staub**

Phänomen	Intensität
a <input checked="" type="radio"/> Schneetreiben	1 <input type="radio"/> stark
b <input type="radio"/> Schneefegen	2 <input type="radio"/> mässig
c <input type="radio"/> Sand-/Staubwirbel	3 <input type="radio"/> schwach

### Präzisierungsmaske Niederschlag während vergangener Stunde

**Aktuelles Wetter**

**Kein Niederschlag zur Zeit der Beobachtung: Niederschlag während der vergangenen Stunde**

Phänomen	Niederschlagsform
a <input checked="" type="radio"/> Hagel oder Hagel und Regen	1 <input type="radio"/> in Schauerform
b <input type="radio"/> Schnee	2 <input type="radio"/> nicht in Schauerform
c <input type="radio"/> Schnee und Regen	
d <input type="radio"/> Regen	<b>Vereisend</b>
e <input type="radio"/> Nieseln	1 <input type="radio"/> vereisend
	2 <input type="radio"/> nicht vereisend

## Präzisierungsmaske andere Wetterphänomene

### Aktuelles Wetter

#### Kein Niederschlag zur Zeit der Beobachtung: Andere Wetterphänomene

- a  Trombe(n) am Beobachtungsort oder in der Umgebung, zur Zeit der Beobachtung oder während der vergangenen Stunde
- b  Niederschlag bis zum Boden, nicht am Beobachtungsort selbst, jedoch in weniger als 5 km Entfernung
- c  Niederschlag bis zum Boden in mehr als 5 km Entfernung
- d  Niederschlag, jedoch den Boden nicht erreichend
- e  Wetterleuchten (Donner nicht hörbar)
- f  Dünne, mehr oder weniger zusammenhängende Bodennebel-Schicht, Mächtigkeit 2 Meter nicht übersteigend
- g  Dünne Bodennebel-Schicht in Bänken, Mächtigkeit 2 Meter nicht übersteigend
- h  Feuchter Dunst, Sichtweite < 15km
- i  Trockener Dunst, Sichtweite < 15km
- j  Vom Wind getriebener Sand oder Staub zur Beobachtungszeit am Beobachtungsort oder in dessen Nähe
- k  Allgemein in der Luft schwebender Staub, zur Zeit der Beobachtung nicht vom Wind getrieben
- l  Sicht vermindert durch Rauch, Gebüsch- oder Waldbrand, Industrierauch oder vulkanische Asche
- m  Wolken in Bildung oder Vermehrung während der vergangenen Stunde
- n  Himmelszustand unverändert während der vergangenen Stunde
- o  Wolken in Auflösung oder dünner werdend während der vergangenen Stunde
- p  Keine Angaben über die Veränderung des Himmelszustandes möglich



## 4 vergangenes Wetter

Das vergangene Wetter umfasst Phänomene, welche zwischen den Beobachtungen stattfanden. Der Rückblick erfolgt nach zwei unterschiedlichen Arten, weltweit nach WMO und schweizweit nach KLIMA.

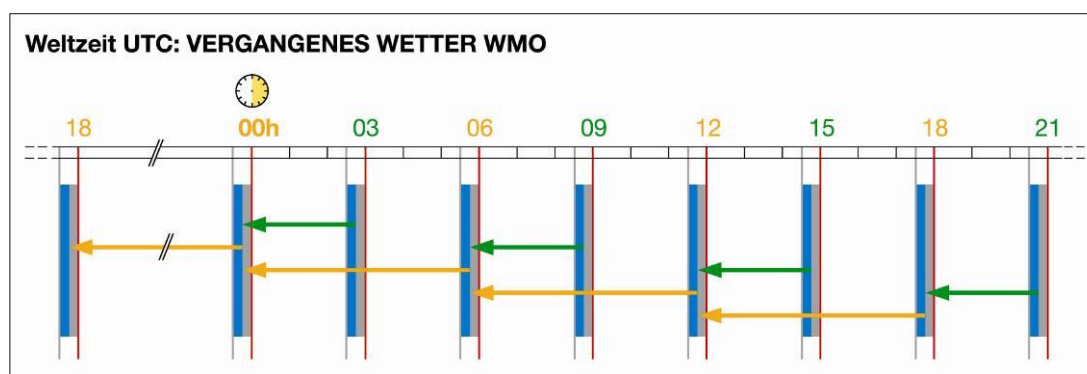
Bei beiden Arten werden folgende Aspekte berücksichtigt:

- zeitlicher Rahmen der rückblickenden Bezugsperioden
- meteorologische Ereignisse während dieser Bezugsperiode.

### 4.1 Bestimmung des vergangenen Wetters WMO

#### Zeitlicher Rahmen der rückblickenden Bezugsperiode

Die rückblickende Bezugsperiode startet mit dem Beobachtungsbeginn des letzten Haupttermins und endet mit dem Beginn der aktuellen Beobachtung.



Je nach Beobachtungstermin sind die rückblickenden Bezugsperioden unterschiedlich lang.

Bei Zwischenterminen um **03h, 09h, 15h** und **21h** UTC reichen sie **3 Stunden zurück** bis um 00h, 06h, 12h und 18h UTC

Bei Hauptterminen um **00h, 06h, 12h** und **18h** UTC reichen sie **6 Stunden zurück** bis um 18h, 00h, 06h und 12h UTC

#### Meteorologische Kriterien der rückblickenden Bezugsperiode WMO

- Im OBS-System wird in Spalte 1 die intensivste, in Spalte 2 die zweitintensivste Wettererscheinung gemeldet.
- Es zählen nur die Wettererscheinungen. Dauer, chronologischer Ablauf und Intensität des jeweiligen Phänomens ist nicht relevant.
- Herrscht während der ganzen Bezugsperiode die gleiche Wettererscheinung, wird diese in beiden Spalten angegeben.
- Werden während der Bezugsperiode mehrere Wettererscheinungen beobachtet, so wird in Spalte 1 die intensivste, in Spalte 2 die zweitintensivste Wettererscheinung gemeldet.
- War kein Niederschlag erkennbar, wird der Himmelszustand gemeldet (h, i, j).
- Ist es unmöglich, den Verlauf des vergangenen Wetters anzugeben, wird in beiden Spalten k) Keine Aussage möglich, vermerkt.

**Vergangenes Wetter WMO**

Rückblickende Bezugsperiode bis 00h UTC

	1	2
a	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Gewitter mit oder ohne Niederschlag
b	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Schauer
c	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Schnee oder Schnee mit Regen vermischt
d	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Regen
e	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Nieseln
f	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Nebel, Eisnebel oder dichter, trockener Dunst, Sichtweite < 1km
g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Schneetreiben
h	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Während der ganzen Periode mehr als halb bedeckt
i	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Zeitweise mehr als halb bedeckt, zeitweise halb oder weniger als halb bedeckt
j	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Während der ganzen Periode halb bedeckt oder weniger
k	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Keine Aussage möglich

Beispiel der Maske um 3 oder 6 UTC mit rückblickender Bezugsperiode bis 0 UTC

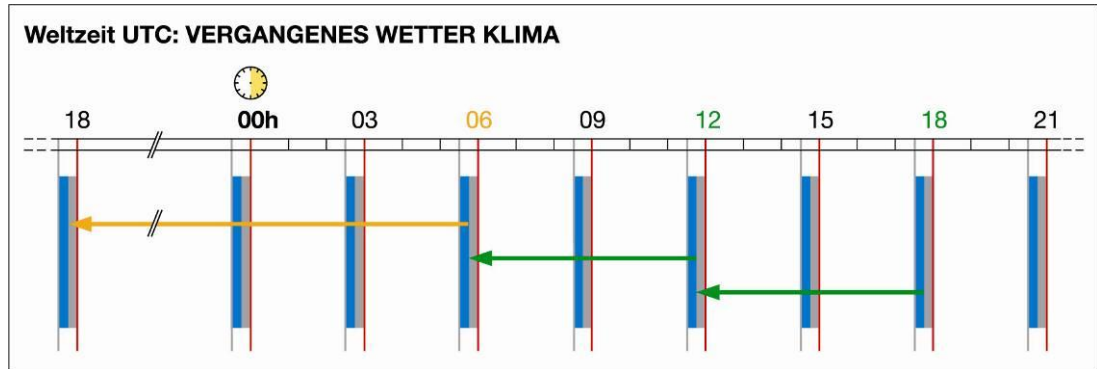
**Beispiele:**

- a) Während der Bezugsperiode wurde Regen beobachtet, über längere Zeitphasen jedoch nur schwaches Nieseln.  
 Spalte 1 = d) Regen                      Spalte 2 = e) Nieseln
- b) Während der Bezugsperiode hat es ununterbrochen in verschiedenen Intensitäten geschneit.  
 Spalte 1 = c) Schnee                      Spalte 2 = c) Schnee
- c) Während der Bezugsperiode gab es immer wieder Graupelschauer und es war permanent mehr als halb bedeckt.  
 Spalte 1 = b) Schauer  
 Spalte 2 = h) während der ganzen Periode mehr als halb bedeckt
- d) Während der Bezugsperiode war der Himmel wolkenlos.  
 Spalte 1 = j) während der ganzen Periode halb bedeckt oder weniger  
 Spalte 2 = j) während der ganzen Periode halb bedeckt oder weniger

## 4.2 Bestimmung des vergangenen Wetters KLIMA

### Zeitlicher Rahmen der rückblickenden Bezugsperiode

Die rückblickende Bezugsperiode startet mit dem Beobachtungsbeginn des letzten, entsprechenden Termins und endet mit dem Beginn der aktuellen Beobachtung.



Bei der Beobachtung um  
bis um

06h UTC reicht sie 12 Stunden zurück,  
18h UTC des Vorabends

Bei Beobachtungen um  
bis um

12h und um 18h UTC reichen sie 6 Stunden zurück,  
06h bzw. 12h UTC

### Meteorologische Kriterien der rückblickenden Bezugsperiode KLIMA

- Alle erwähnten Wetterphänomene welche beobachtet wurden, werden gemeldet.
- Dauer und Intensität der Phänomene sind nicht relevant.
- Falls keines der erwähnten Phänomene beobachtet wurde, wird g) keines der erwähnten Phänomene gemeldet.

**Vergangenes Wetter KLIMA**

Rückblickende Bezugsperiode bis 18h UTC (Vorabend)

a  Hagel

b  Schnee

c  Schnee und Regen

d  Regen

e  Nieseln

f  Nebel

g  Keines der erwähnten Phänomene

Beispiel der Maske um 6 UTC mit rückblickender Bezugsperiode bis 18h UTC

**Beispiele:**

- a) Während der Bezugsperiode entlud sich ein Gewitter mit Hagelschlag. Danach gab es starke Schneeschauer, später fiel Schnee mit Regen vermischt.  
a) Hagel, b) Schnee, c) Schnee mit Regen vermischt.
- b) Während der Bezugsperiode wurde ein Gewitter ohne Niederschlag beobachtet.  
g) Keines der erwähnten Phänomene

## 5 Erdbodenzustand

Die Bewertung des Erdbodens bezieht sich auf eine Fläche, welche für die Station und das umliegende Gelände repräsentativ ist.

### Zeitlicher Rahmen

- Der Erdbodenzustand wird drei Mal täglich beobachtet: um 6h, 12h und 18h UTC.
- Die Meldung des Erdbodenzustandes ist eine Momentaufnahme zur Zeit der Beobachtung.

### Meteorologische Kriterien

- Beobachtungsstationen im Talgrund bewerten den Erdbodenzustand in der Talsohle. Stationen am Berghang bewerten den Erdbodenzustand in horizontaler Linie auf etwa gleicher Höhe am Hang.
- Wiesland mit kurzgeschnittenem Gras ist geeignet. Strassen, Wege, Steinplatten etc. eignen sich nicht für die Bewertung des Erdbodenzustandes.
- Tau an Grashalmen darf nicht als feuchter oder nasser Boden gemeldet werden. Die Oberfläche des Erdbodens muss feucht oder nass sein.

### 5.1 Bestimmung des Erdbodenzustands

Erstens gilt es zu entscheiden:

- OHNE Schnee- und/ oder Eisbedeckung?
- MIT Schnee- und/ oder Eisbedeckung?

Zweitens:

- Auswahl des beobachteten Phänomens.

#### Erdbodenzustand

##### OHNE / MIT Schnee- und/oder Eisbedeckung

###### OHNE Schnee- und/oder Eisbedeckung

- a  Sehr trocken mit Rissen
- b  Glatteis
- c  Gefroren
- d  Überschwemmt
- e  Nass
- f  Feucht
- g  Trocken

###### MIT Schnee- und/oder Eisbedeckung

- h  Pulverschnee, den ganzen Boden bedeckend
- i  Pulverschnee, mehr als die Hälfte, aber nicht den ganzen Boden bedeckend
- j  Pulverschnee, weniger als die Hälfte des Bodens bedeckend
- k  Schnee oder Nassschnee, den ganzen Boden bedeckend
- l  Schnee oder Nassschnee, mehr als die Hälfte, aber nicht den ganzen Boden bedeckend
- m  Schnee oder Nassschnee, weniger als die Hälfte des Bodens bedeckend
- n  Eis, mehr als die Hälfte des Bodens bedeckend

### Definitionen der Möglichkeiten OHNE Schnee- und Eisbedeckung

Sehr trocken mit Rissen

Solche Erscheinungen sind auf Feldern oder Wiesland, nach einer langen Trockenperiode gut sichtbar. Der Wind vermag Erdstaub aufzuwirbeln.



Foto 3: sehr trocken mit Rissen

Glätteis

Der Boden wird während eines flüssigen, unterkühlten Niederschlages sogleich von einer dünnen Eisschicht bedeckt.



Foto 4: Glätteis (gefrorenes Seewasser)

### Gefroren

Der Boden ist hart gefroren. Je nach Feuchtigkeit und Kälte­dauer kann es sein, dass er aufquillt und kleine Eisprismen (in grösserem Ausmass auch „Stengeleis“ genannt) sichtbar werden.



Foto 5: Gefroren (mit Reifbildung)

### Überschwemmt

Es hat grössere Wasserlachen auf den Feldern, oft liegen ganze Flächenabschnitt unter Wasser.



Foto 6: Überschwemmt

### Nass

Der Boden fühlt sich nass an, beim Betreten bilden sich kleine Wasserränder oder Pfützen um die Schuhsohlen.



Foto 7: Nass



### Feucht

Bei Berührung muss die Feuchtigkeit spürbar sein. Bei einem in den Boden gesteckten Bleistift bleiben Erdkrümel haften.



Foto 8: Feucht

### Trocken

Beim Berühren des Bodens bleibt die Handfläche trocken.



Foto 9: Trocken

## Definitionen der Möglichkeiten MIT Schnee- und Eisbedeckung

### Pulverschnee

lockere, leichte Schneemasse, deren Temperatur deutlich unter 0° C liegt. Mit Pulverschnee lassen sich nur schlecht Schneebälle pressen.



Foto 10: Pulverschnee

### Schnee

kompaktere Schneemasse, deren Temperatur liegt um 0° C. Schneebälle lassen sich gut pressen. Die Hände werden dabei nicht nass.



Foto 11: Schnee

### Nassschnee

kompakte, schwerere Schneemasse, deren Temperatur um 0° C und darüber liegt. Schneebälle lassen sich sehr gut pressen, und sie werden dabei sehr hart. Wasser wird herausgepresst.



Foto 12: Nassschnee

### Eis

Beim Eis handelt es sich um geschmolzene Schneemassen, die nachträglich gefroren sind, oder gefrierendes Wasser. Oft bedecken dünne Eisschichten ein Schneefeld (Firnspegel). Darunter liegt meistens körniger, aufgelockerter Schnee. Firnfelder sind nicht als Eis zu werten.



Foto 13: Eis (geschmolzener und wieder gefrorener Schnee)



Foto 14: Eis (gefrorenes Wasser)



Foto 15: Eis (gefrorenes Seewasser)

## 6 Wolkenkunde



Foto 16: Gewittervorboten

### 6.1 Wolkendefinition und Entstehung

Wolken sind Ansammlungen von grösseren oder kleineren Wassertröpfchen und/oder Eisteilchen, die in der Luft schweben.

Damit Wassertröpfchen oder Eisteilchen in Wolken entstehen können, müssen zwei Voraussetzungen erfüllt sein:

- die Luftfeuchtigkeit muss den Sättigungsgrad erreicht haben. Die relative Luftfeuchtigkeit beträgt 100%.
- in der Luftmasse müssen genügend Kondensationskerne vorhanden sein. Als Kondensationskerne gelten z.B. Pollenstaub, aufgewirbelter Staub, Salzpartikel oder auch Partikel von Luftverschmutzung.

Hat die Luftmasse die relative Feuchtigkeit von 100% erreicht, findet folgender physikalischer Vorgang statt:

- die Wassermoleküle binden sich an den Kondensationskern, und es entsteht ein Wassertröpfchen / Eiskristall.
- viele Wassertröpfchen / Eiskristalle begünstigen eine Wolkenbildung.
- steht das Gewicht der Kondensationskerne mit den sie umhüllenden Wassertröpfchen / Eiskristalle nicht mehr im Gleichgewicht (z.B. Auftrieb, vertikale Luftmassenverschiebung), fallen sie als Regen, Schnee, Graupel oder Hagel zu Boden.

Massgebend für die Wolkenbildung ist vor allem das Verhältnis zwischen Feuchtigkeit und Temperatur sowie die herrschenden Winde.

Warme Luftmassen können mehr Feuchtigkeit (Wasseranteile) speichern als kalte Luftmassen. Luftmassenverschiebungen durch Windeinfluss führen oft zu schneller Abkühlung.

Es wird unter folgenden drei Arten der Wolkenbildung unterschieden:

- thermische Wolkenbildung durch Hebung (= Abkühlung) von Luftmassen am Ort
- orographische Wolkenbildung durch Hebung einem Geländere relief entlang
- frontale Wolkenbildung bei Annäherung einer Front.

### Beispiel:

Beobachtet man an einem kalten Wintertag draussen seinen Atem, stellt man manchmal fest, dass die ausgeatmete Luft sichtbar wird.

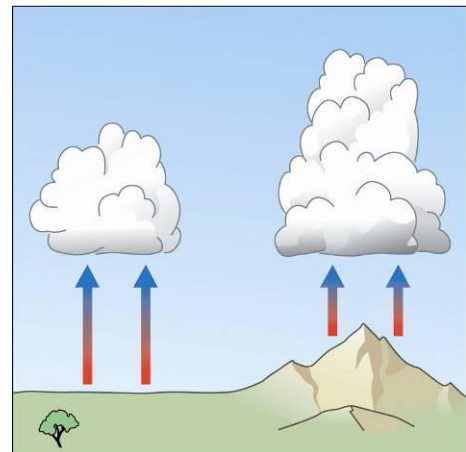
Das gasförmige Wasser in der Atemluft kondensiert zu kleinen Wassertröpfchen, weil sich die ausgeatmete Luft in der Umgebungsluft soweit abkühlt, dass sie nicht mehr die gleiche Menge Wasser in gasförmigem Zustand behalten kann. Kalte Luft kann weniger gasförmiges Wasser behalten als warme Luft.

Wenn die Umgebungsluft nicht genügend kalt ist, kommt es nicht zur Kondensation des gasförmigen Wassers. Der Atem bleibt unsichtbar.

Ähnlich verhält es sich bei der Wolkenbildung: Aufsteigende Luft kühlt sich ab, und ein Teil des gasförmigen Wassers kondensiert zu winzig kleinen sichtbaren Wassertröpfchen, die bei entsprechenden Temperaturen zu Eiskristallen gefrieren. Es entstehen Wolken aus Wassertröpfchen oder Eiskristallen.

### Entstehung von Wolken durch Hebung am Ort (thermische Wolkenbildung):

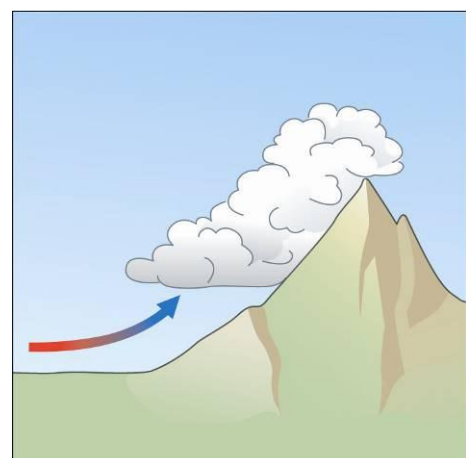
Die Luft wird in den unteren Schichten durch die Sonneneinstrahlung erwärmt. Die Luft wird leichter und steigt auf. Mit zunehmender Höhe kühlt die Luftmasse ab. Dadurch steigt die relative Feuchtigkeit. In einer gewissen Höhe ist die aufsteigende Luft soweit abgekühlt, dass ein Teil des gasförmigen Wassers kondensiert. Diese Kondensationshöhe entspricht der Wolkenuntergrenze.



### Entstehung von Wolken durch Hebung der Luft an Berghängen (orographische Wolkenbildung):

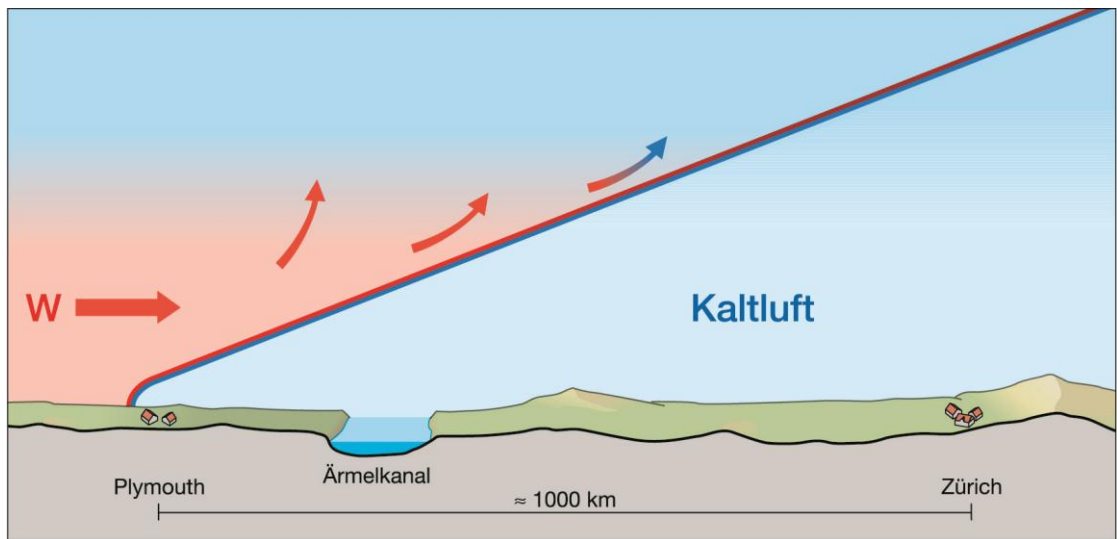
Entlang von Berghängen werden die Luftmassen manchmal durch die herrschenden Windströmungen in die Höhe geschoben.

Wie bei der thermischen Wolkenbildung wird die Luft abgekühlt, ein Teil des gasförmigen Wassers kondensiert zu winzig kleinen sichtbaren Wassertröpfchen, bzw. Eiskristallen. Es entstehen Wolken.

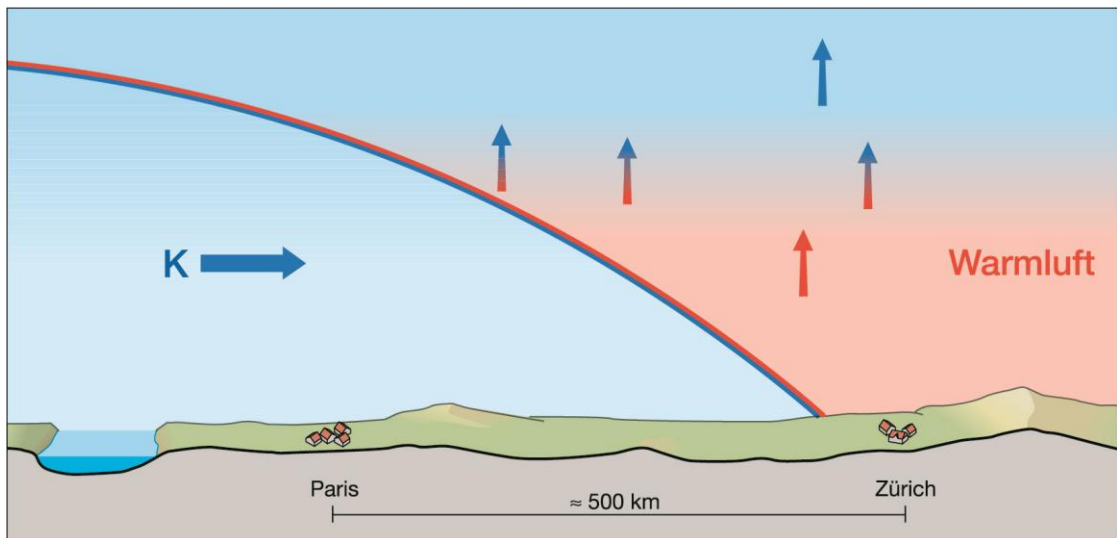


### Annäherung einer Front

Die **Warmfront** ist eine warme Luftmasse, die auf eine **kalte** Luftmasse aufgleitet.



Die **Kaltfront** ist eine kalte Luftmasse, die sich unter eine **warme** Luftmasse schiebt und diese gleichzeitig anhebt.



In beiden Fällen entstehen Hebungen von Luftmassen in kältere Temperaturen, was zu Wolkenbildung führen kann.





## 6.2 Strukturierung der Wolken, Zuordnung und Klassifizierung

### Wolkentypen

Die drei Wolkentypen sind:

Quellwolke	quellartig, zunehmend aufquellend
Schichtwolke	schichtartig, auch mehrschichtig möglich
Unterteilte Schichtwolke	ausgeprägtere horizontale Ausdehnung, geringere vertikale Ausdehnung, meist mit kleineren Quellungen verbunden

Nachfolgende Bilder illustrieren diese Typisierung.



Quellwolke

Schichtwolke

unterteilte Schichtwolke

### Wolkengattungen

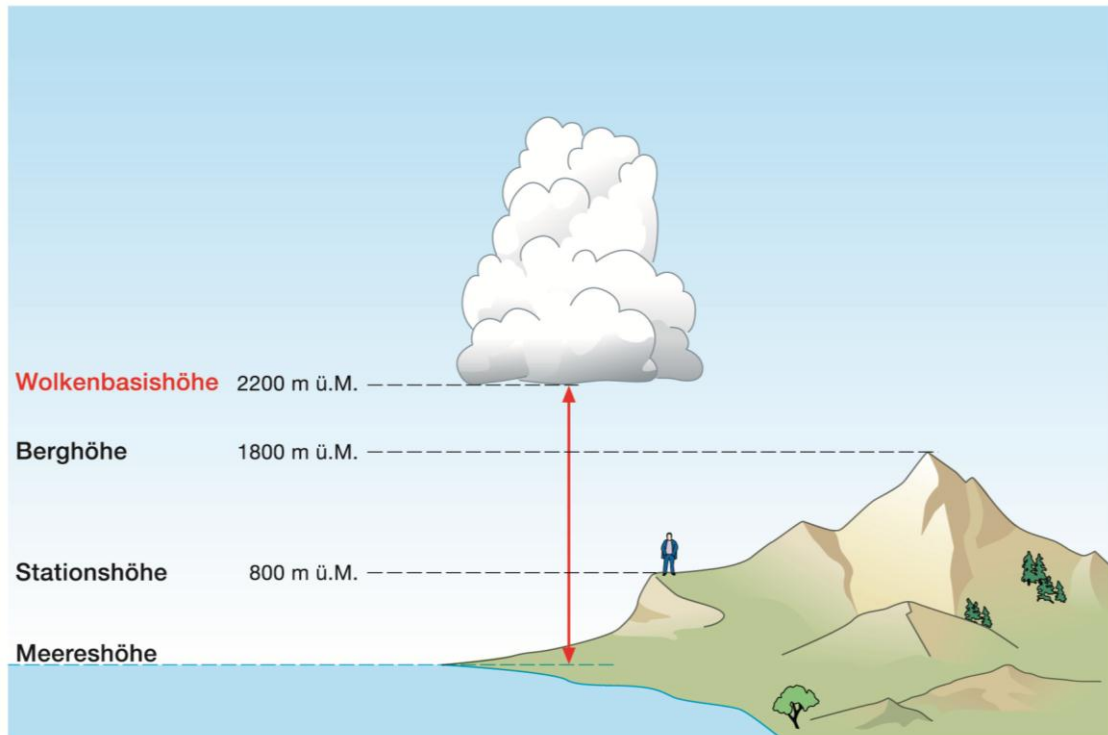
- Die 10 Wolkengattungen sind selbständig, eine bestimmte Wolke kann nur einer bestimmten Gattung angehören.
- In der Kurzform werden die 10 Wolkengattungen mit zwei Grossbuchstaben geschrieben.
- Sie werden gemäss der oben erwähnten Typisierung wie folgt gegliedert:

Quellwolken	Cumulus (Cu), Cumulonimbus (Cb)
Schichtwolken	Cirrostratus (Cs), Altostratus (As) Nimbostratus (Ns), Stratus (St)
unterteile Schichtwolken	Cirrus (Ci), Cirrocumulus (Cc) Alto cumulus (Ac), Stratocumulus (Sc)

## Wolkenbasishöhe

Bei der Höhenbestimmung einer Wolke orientiert man sich an der Höhe der Untergrenze der Wolke.

Die Wolkenbasishöhe bezieht sich auf die Meereshöhe.



## Wolkenstockwerke

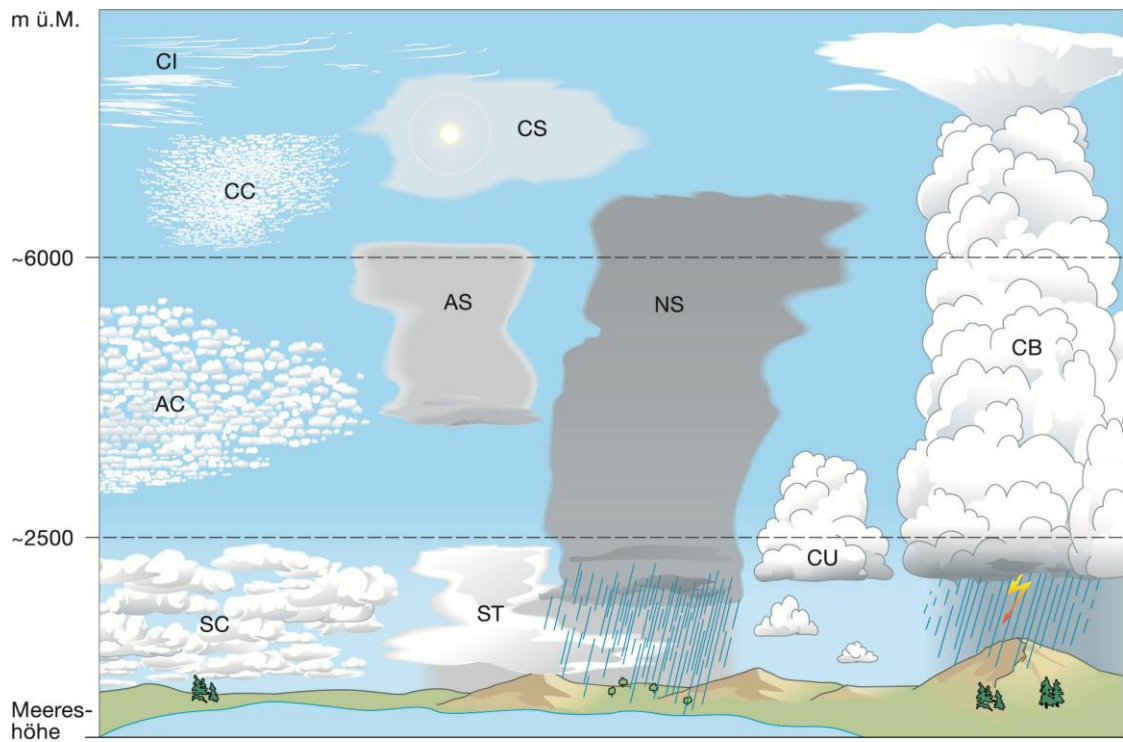
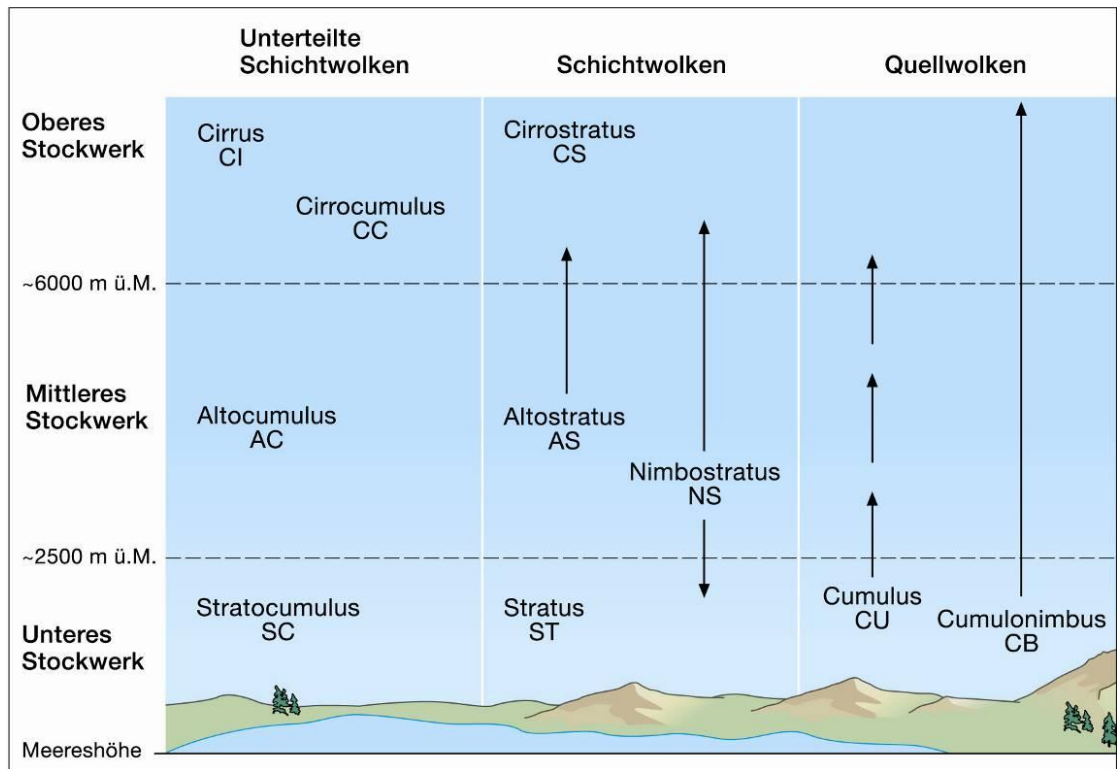
Alle Wolkengattungen werden einem Stockwerk zugeordnet, basierend auf der Untergrenze der Wolke.

Der Bereich, in dem sich Wolken bilden können, wird in drei Stockwerke gegliedert: in ein unteres, ein mittleres und in ein oberes Stockwerk.

Einzelne der 10 Wolkengattungen kommen nur in einem Stockwerk vor, andere können sich durch zwei oder alle drei Stockwerke hindurch ausdehnen.

In unseren Breitengraden reichen die Wolkenobergrenzen bis in eine Höhe von ca. 12'000 Meter über Meer, in der warmen Jahreszeit etwas höher, in den kalten Wintermonaten etwas weniger hoch.

Die Höhenangaben bei der Stockwerkeinteilung sind als Richtwert zu verstehen und können, vor allem beim unteren Stockwerk, in den Alpen durchaus höher sein.



## Wolkenschichten

- Alle Wolken mit gleicher Basishöhe gelten als eine Wolkenschicht.
- Mögliche Formen von Wolkenschichten:
  - Der Himmel kann von einer einzigen Wolkenschicht vollständig oder teilweise verdeckt sein.
  - Der Himmel kann von mehreren Wolkenschichten mit unterschiedlichen Basishöhen verdeckt sein.
  - Die Wolkenschichten können sich über alle drei Stockwerke verteilen.
  - Mehrere Schichten in unterschiedlichen Höhen können in einem einzigen Stockwerk vorkommen.

## Wolkenmenge

- Für die Bestimmung der Wolkenmenge ist die horizontale Ausdehnung jeder einzelnen Wolkenschicht massgebend.
- Als Masseinheit zur Bestimmung der Wolkenmenge dienen Achtel. Die gesamte, über einer Beobachtungsstation einsehbare Himmelsfläche wird in 8/8 eingeteilt.
- Bei Wolken in grösserer Entfernung ist vorwiegend deren vertikale Ausdehnung sichtbar. Auf Grund der Perspektivwirkung sind Lücken zwischen einzelnen Wolken schwerer erkennbar.
- Ist der Himmel mehr oder weniger regelmässig bedeckt, kann der Bedeckungsgrad über der Station auch als Referenz für den Bedeckungsgrad dem Horizont entlang dienen.

## Wolkenbeobachtung

- In einem Stockwerk können mehrere Wolkengattungen in unterschiedlichen Höhen vorkommen
- Liegt die Basis mehrerer Wolkengattungen auf gleicher Höhe, wird die Wolkengattung gemeldet, die vorherrscht.  
**Ausnahme: Gewitterwolken (Cb) werden immer gemeldet.**

Detaillierte Kenntnisse über die Wolkengrösse unterstützen die Identifikation von Wolkengattungen.

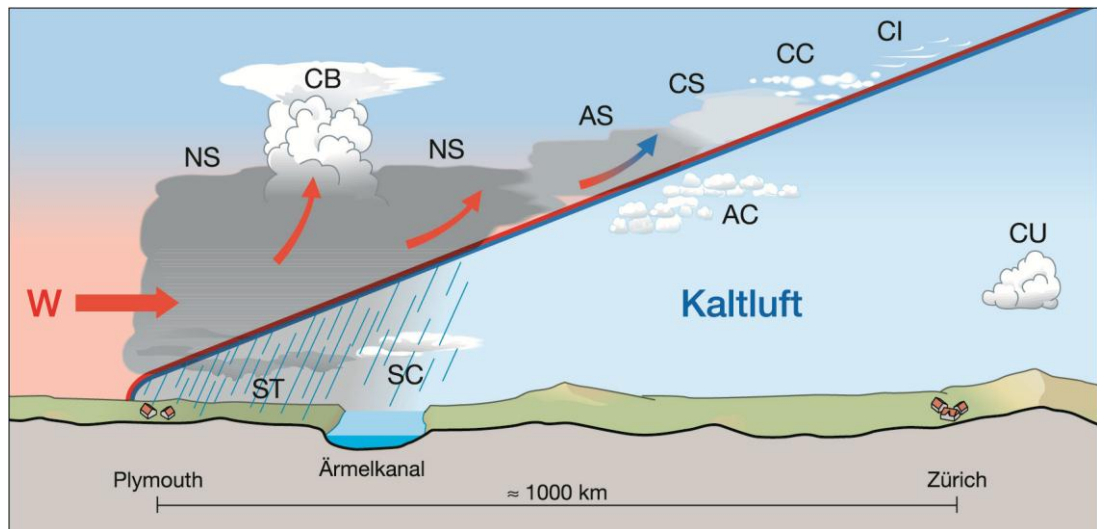
- Bei Quellbewölkung wird die vertikale Mächtigkeit geschätzt.
- Bei unterteilten Schichtwolken kann die horizontale Ausbreitung mit einem Hilfsmittel geschätzt werden. Bei ausgestrecktem Arm entspricht:
  - der kleine Finger → weniger als 1 Grad (Cirrocumulus)
  - drei mittlere Finger → 5 Grad (Alto cumulus)
  - eine Handbreite → 10 Grad (Strato cumulus)

Diese scheinbare Grössenzuordnung ist nur dann anwendbar, wenn die anvisierte Wolke mindestens 30 Grad (drei Handbreiten) über dem Horizont steht.

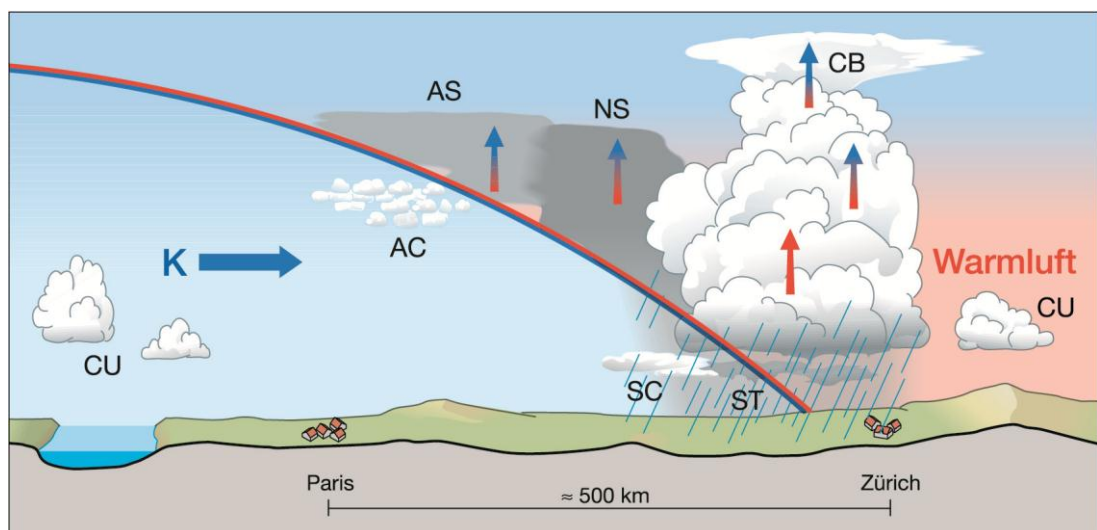
- Verbleibende Kondensationsstreifen von Flugzeugen sowie Wolken, die offensichtlich daraus entstanden sind, werden wie natürlich Entstandene gemeldet. Kondensationsstreifen die sich schnell auflösen, sind nicht zu melden.
- Zur korrekten Einstufung von Wolkenabkömmlingen sind die Beobachtungen im festgelegten, dreistündigen Beobachtungsrhythmus nicht ausreichend. Ein kurzer Blick zum Himmel zwischen den Terminen erleichtert die Identifikation.

### 6.3 Fronten mit Wolkengattungen

Klassischer Verlauf, wie sich die Wolken bei Annäherung einer **Warmfront** präsentieren.



Bei einer **Kaltfront** herrscht Quellbewölkung vor.



Der zeitliche Rahmen eines Frontdurchgangs kann mehrere Tage dauern. Für die Beobachtung kann das Erkennen eines Frontablaufes hilfreich sein. Gewisse Wolkenbilder deuten schon im Voraus an, welches Wetter in den nächsten Tagen erwartet werden kann.



## 7 Gesamtbewölkung

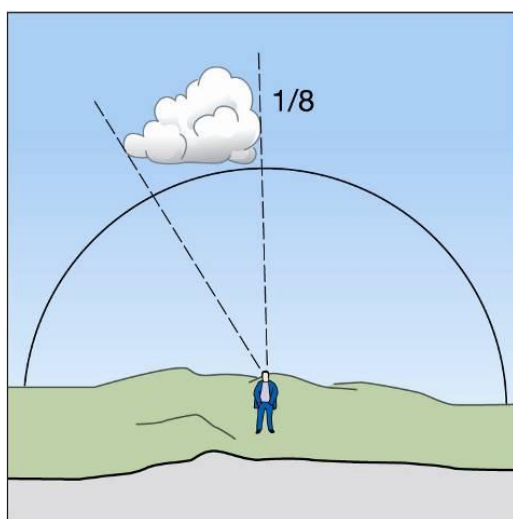
Die Gesamtbewölkung bezeichnet die Bedeckung des sichtbaren Himmelsgewölbes. Sie umfasst sämtliche Wolken mit Ausdehnung oberhalb des Beobachtungsstandortes, unabhängig von ihrer Gattung und Höhe.

### 7.1 Bestimmung der Gesamtbewölkung

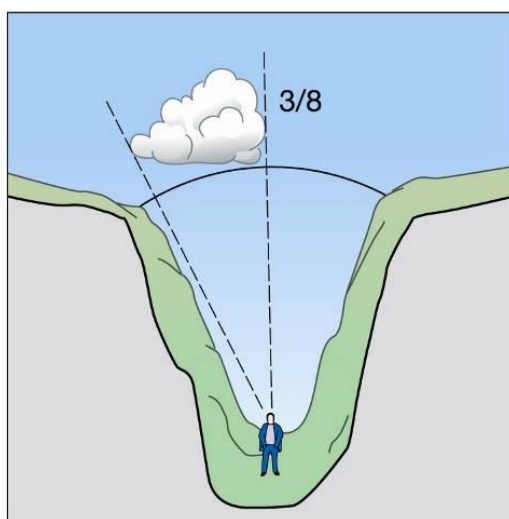
Bei der Bestimmung der Gesamtbewölkung gelten folgende Grundsätze:

- Als Masseinheit für Wolkenanteile dienen Achtel.
- Je nach Region und Topographie ergibt dies unterschiedliche Dimensionen.

Was im Flachland einem Wolkenanteil von **1 Achtel** entspricht ...



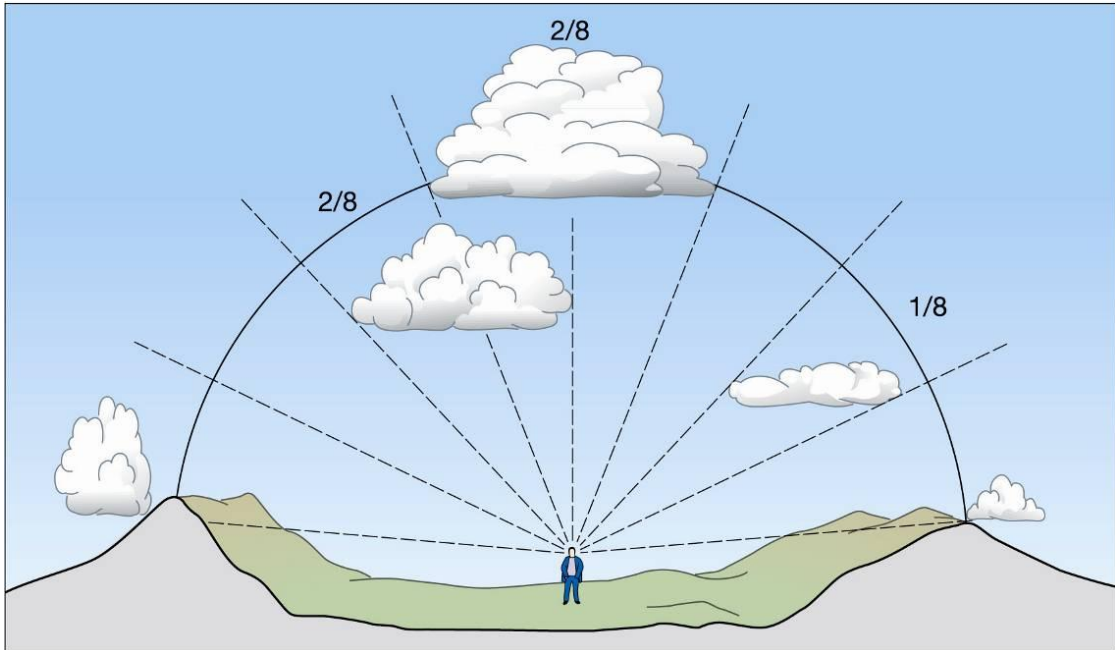
... kann im Bergtal **3 Achtel** bedeuten.



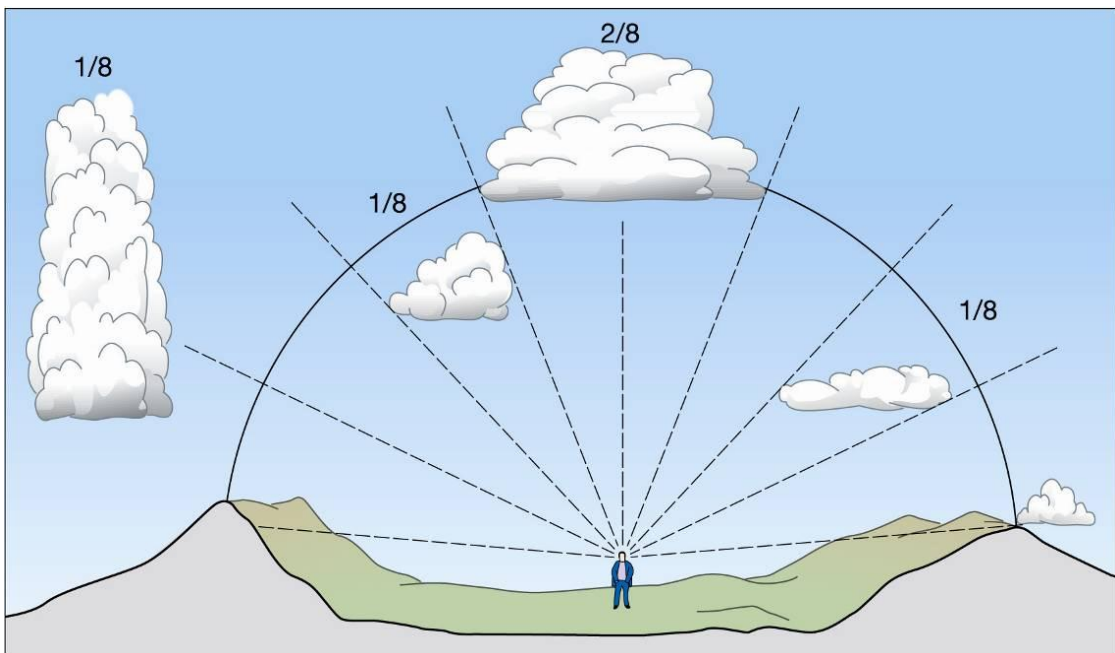
- Wolkenloser Himmel gilt als 0/8, bedeckter Himmel als 8/8.
- Die kleinste vorhandene Wolke wird mit 1/8 gemeldet.
- Bei kleinstem sichtbarem blauen Himmelsanteil wird 7/8 gemeldet.
- Sind Anteile des Himmels durch Niederschlag unsichtbar, werden diese Anteile als bedeckt gewertet.
- Ist der Himmel durch eine feine Nebelschicht hindurch sichtbar und als wolkenlos definierbar, wird die Gesamtbewölkung mit 0/8 gemeldet.
- Ist der ganze Himmel wegen vorhandenem Nebel, starken Niederschlägen oder anderen meteorologischen Erscheinungen nicht wahrnehmbar, wird Himmel unsichtbar gemeldet.
- Wird die Schätzung der Gesamtbewölkung wegen starker Dunkelheit oder als Folge störender Lichtquellen verhindert, kann „Schätzung der Menge unmöglich“ gemeldet werden.
- Bei aufgetürmten Wolken ist nur deren Basis als Anteil der Himmelsabdeckung einzustufen. In diesem Fall sollte trotz der perspektivischen Täuschung keine Mengenüberschätzung erfolgen.
- Hat eine Gewitterwolke einen Amboss, wird dieser zur horizontalen Abdeckung des Himmelsgewölbes hinzu geschätzt.

**Beispiele:**

In der folgenden Abbildung setzt sich die Gesamtbewölkung aus den Anteilen:  $\frac{2}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8}$  zusammen, ergibt  $\frac{4}{8}$  Gesamtbewölkung. Von der obersten Wolkenschicht ist nur  $\frac{1}{8}$  sichtbar.



In der folgenden Abbildung sind  $\frac{5}{8}$  Gesamtbewölkung dargestellt. Die vertikale Ausdehnung der Wolke links im Bild wird nicht berücksichtigt, sondern nur die Horizontale von  $\frac{1}{8}$ .





## Gesamtbewölkung

### Wolken-Menge oberhalb der Station

- 0  Keine Wolken
- 1  1 Achtel
- 2  2 Achtel
- 3  3 Achtel
- 4  4 Achtel
- 5  5 Achtel
- 6  6 Achtel
- 7  7 Achtel
- 8  8 Achtel
- 9  Himmel unsichtbar wegen Nebel, Schneetreiben oder anderen meteorologischen Phänomenen
- /  Schätzung der Menge unmöglich, z.B. wegen Dunkelheit, künstliche Lichtquellen oder anderem.  
NUR IN AUSNAHMESITUATIONEN BENÜTZEN!

### Wurden CB beobachtet?

- 1  Ja
- 2  Nein

### Wolken mit Basis unterhalb der Station?

- 1  Ja
- 2  Nein



## 8 kleine Wolkenskala

In der kleinen Wolkenskala werden die Wolkengattung, deren Menge und Höhe angegeben.

### 8.1 Die 10 Wolkengattungen

#### 8.1.1 Cirrus

Ci (C = 0)

Faserige, weisse Fäden, Bänder oder Flecken, kein Niederschlag.



#### **Wolkentyp, Stockwerk**

Der Cirrus ist eine unterteilte Schichtwolke des oberen Stockwerkes. Seine Basis liegt zwischen 6'000 und 12'000 m ü. M.

#### **Physikalischer Aufbau und Erscheinungsformen**

Cirren sind feine, isolierte Wolken in Form von weissen, zarten Fäden oder weisser bzw. vorwiegend weisser Flecken oder schmaler Bänder. Sie können von sehr faserigem und hakenartigem, kommaähnlichem Aussehen sein, aber auch bänderartig erscheinen. Cirren sind sehr dünn-schichtig und daher meistens durchsichtig. Die Wolke hat ein faseriges, haarähnliches Aussehen, einen seidigen Schimmer oder auch beides zusammen. Nach einem Gewitter kann der Cirrus fleckenartig und so dicht sein, dass die Sonne dahinter verschleiert, grau aussieht oder völlig verdeckt wird.

Mitten am Himmelsgewölbe hat der Cirrus immer eine beinahe leuchtend weisse Farbe. Verschwindet die Abendsonne hinter dem Horizont, verfärbt sich der Cirrus gelb, rosa und rot. Ist die Abenddämmerung vorbei, wird er grau. Während der Morgendämmerung verhält es sich umgekehrt.

Cirren bestehen, da sie ausschliesslich im oberen Stockwerk erscheinen, hauptsächlich aus kleinen Eiskristallen. Sie können, wenn sie den Himmel fortlaufend überziehen, als Vorboten einer Frontenannäherung betrachtet werden.

#### **Meteore**

Photometeore:

- Haloerscheinungen (möglich)

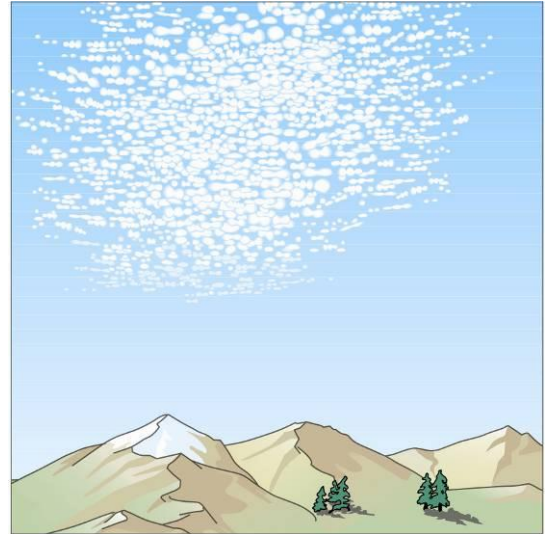
## Ähnlichkeiten

- *Alto cumulus Ac:*  
der Cirrus sieht dem Alto cumulus ähnlich wenn der Cirrus als Büschel oder in Form kleinerer Türmchen vorkommt, die aus einer gemeinsamen Basis herauswachsen. Die Struktur beim Alto cumulus ist jedoch gröber.
- *Cirrostratus Cs:*  
bei einem Cirrus in Horizontnähe (und damit in weiterer Entfernung) können die einzelnen Fasern der Wolke miteinander verwachsen aussehen. Die blauen Himmelsanteile im Cirrus sind von der Station aus fast nicht mehr auszumachen. Die Wolken am Horizont sollen nicht überbewertet werden. Nur im Zweifelsfalle wird dann ein Cirrostratus gemeldet.

### 8.1.2 Cirrocumulus

Cc (C = 1)

Dünne, weisse Felder und kleine Ballen,  
kleiner als Fingerbreite, kein Niederschlag



#### **Wolkentyp, Stockwerk**

Der Cirrocumulus ist eine unterteilte Schichtwolke des oberen Stockwerkes mit einer horizontalen Ausdehnung von weniger als 1 Grad. Seine Basis liegt zwischen 6'000 und 10'000 m ü. M.

#### **Physikalischer Aufbau und Erscheinungsformen**

Der Cirrocumulus erscheint in kleineren Flecken oder Ballen und ist schichtartig angeordnet. Die Wolkenteile können körnig, gerippt oder ähnlich aussehen, sie können einzeln erscheinen und mehr oder weniger regelmässig angeordnet, oder miteinander verwachsen sein. Die meisten Wolkenteile haben eine scheinbare horizontale Ausdehnung von weniger als 1 Grad was weniger als einer Fingerbreite entspricht. Nur vereinzelt kann der Cirrocumulus grössere Mächtigkeit (Dicke und Dichte) erreichen. Sonne oder Mond werden nur leicht verschleiert, der Cirrocumulus wirft keinen Eigenschatten.

#### **Meteore**

Hydrometeore:

- Virga

Photometeore:

- Corona (möglich)
- Irisieren (möglich)

#### **Ähnlichkeiten**

- *Alto cumulus Ac:*  
der Cirrocumulus kann vom Alto cumulus (2 - 5 Grad, ca. 3 Finger breit) unterschieden werden, da die Wolkenteile des Cirrocumulus von kleinerer scheinbarer Grösse sind (maximal 1 Grad, ein kleiner Finger breit).

### 8.1.3 Cirrostratus

Cs (C = 2)

Durchscheinender, weisser Schleier,  
Schattenwurf, Halo, kein Niederschlag



#### **Wolkentyp, Stockwerk**

Der Cirrostratus ist eine Schichtwolke des oberen Stockwerkes mit Basis zwischen 6'000 und 10'000 m ü. M.

#### **Physikalischer Aufbau und Erscheinungsformen**

Der Cirrostratus ein feiner, weisslich durchscheinender Wolkenschleier, welcher den Himmel ganz oder teilweise bedeckt. Er hat ein glattes oder ein faseriges, dem Cirrus ähnliches haariges Aussehen.

Das markante Merkmal ist die Haloerscheinung um Sonne oder Mond herum. Die Eiskristalle des Cirrostratus lassen den Haloring hellgrau bis hellgelb erscheinen. Der Ring liegt meistens in einem Abstand von 22 Grad (zwei Handflächen) um das Lichtzentrum herum.

Der Beginn einer Cirrostratusschicht kann sowohl scharf abgegrenzt sein (Frontenannäherung) als auch verfranst wirken wie ein Cirrus. Der Cirrostratus selbst ist aber nie so dicht, dass der Schattenwurf von Personen oder Gegenständen auf der Erde verhindert würde. Oft ist er sogar so dünn, dass er nur auf Grund der Haloerscheinung als Cirrostratus erkannt werden kann. Die Sonne erscheint als grösserer, heller Fleck mit fließendem Übergang gegen aussen.

#### **Meteore**

Photometeore:

- Halo
- Nebensonne(n)
- Gegensonne
- Lichtsäule
- Corona (möglich)

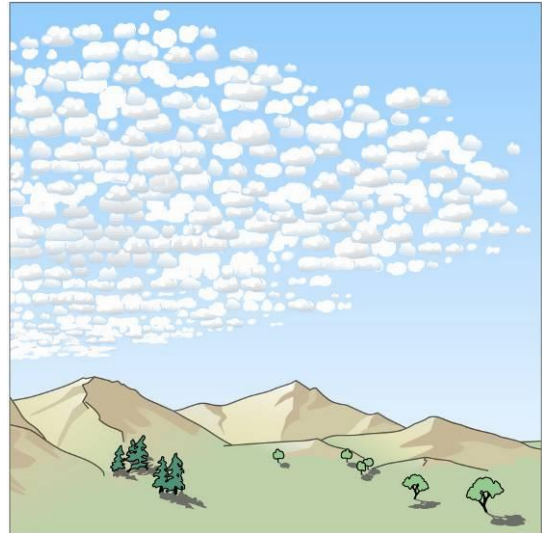
## Ähnlichkeiten

- *Altostratus As:*  
der Cirrostratus hat eine ähnliche Struktur wie der Altostratus, besonders in Horizontnähe. Der Altostratus sieht jedoch viel mächtiger (dichter) aus und ermöglicht keine Haloerscheinungen. Der Cirrostratus bewegt und verändert sich scheinbar langsamer als der Altostratus.
- *Stratus St:*  
der Cirrostratus sieht einem sehr dünnen Stratus ähnlich, wenn dieser in einem Abstand von weniger als 45 Grad von der Sonne steht. Die durchwegs weissliche Farbe spricht aber eindeutig für den Cirrostratus.  
Ein Halo ist beim Stratus, ausser bei sehr tiefen Temperaturen, ausgeschlossen.

### 8.1.4 Altocumulus

Ac (C = 3)

Weisse und graue Ballen oder schuppenartige Felder, 2-3 Finger breit. Niederschlag möglich.



#### **Wolkentyp, Stockwerk**

Der Altocumulus ist eine unterteilte Schichtwolke des mittleren Stockwerkes mit Basis zwischen 2'500 und 6'000 m ü. M. Manchmal kommt der Altocumulus in mehreren Höhen des mittleren Stockwerkes gleichzeitig vor.

#### **Physikalischer Aufbau und Erscheinungsformen**

Altocumuli erscheinen als weisse und/oder graue Flecken, Felder oder Schichten. Ihre Struktur ist schuppenartig, gelegentlich auch faserig und diffus. Der Altocumulus besteht aus ballen- oder walzenartigen Ansammlungen, die offen oder zusammenhängend sein können. Ein Altocumulus erscheint selten allein. Die meisten der regelmässig angeordneten kleinen Wolkenteile haben gewöhnlich eine scheinbare Breite von 2 bis 5 Grad (zwei bis drei Finger breit). Zu deren Bestimmung sollen Ballen mittlerer Grösse anvisiert werden. Die Mächtigkeit des Altocumulus ist in der Regel so gross, dass er einen Eigenschatten wirft. Eine Differenzierung zwischen der schicht- bzw. quellartigen Form kann leichter erfolgen als beim Cirrus und Cirrostratus. Altocumuli können gleichzeitig auch in zwei oder mehr Feldern erscheinen.

Der Altocumulus besteht grösstenteils aus Wassertröpfchen, die sich kaum verändern und nur bei sehr tiefen Temperaturen zu Eiskristallen gefrieren. An Stellen von geringer Mächtigkeit kann beim Altocumulus oft eine Corona (farbige Kreise um Sonne oder Mond) beobachtet werden.

#### **Meteore**

Hydrometeore in schwacher Schauerform:

- Schnee
- Schnee und Regen vermischt
- Regen
- Virga

Photometeore:

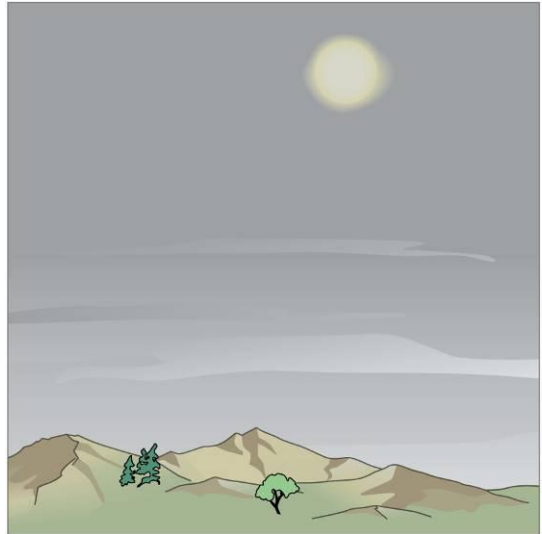
- Corona
- Irisieren (möglich)



## Ähnlichkeiten

- *Cirrus Ci*  
ein sehr hoch liegender Altocumulus mit faserigen, herunterhängenden Schleppen (Virga) wird so lange als Altocumulus benannt, als kleine, ballenartige Wolkenteile sichtbar sind.
- *Cirrocumulus Cc*:  
der Altocumulus ähnelt dem Cirrocumulus stark in Struktur und Aussehen. Im Zweifelsfalle ist die Wolke, falls Eigenschatten beobachtet werden, als Altocumulus bezeichnet. Dies gilt auch dann, wenn seine scheinbare Ausdehnung weniger als 2 Grad beträgt.  
Definitionsgemäss gelten Wolkenansammlungen, deren überwiegende Wolkenteile eine Grösse von 2 bis 5 Grad erreichen, auch ohne Eigenschatten als Altocumulus.
- *Altostratus As*:  
im Zweifelsfalle wird die Wolke so lange als Altocumulus bezeichnet, als eine Struktur erkennbar ist, d.h. so lange als ballen- oder walzenartige Wolkenteile sichtbar sind;
- *Stratocumulus Sc*  
ein sehr dunkler Altocumulus kann einem Stratocumulus gleichen. Wenn die meisten der regelmässig angeordneten Wolkenteile eine scheinbare Grösse von 2 bis 5 Grad haben, sind sie als Altocumulus einzustufen;
- *Cumulus Cu*  
ein verstreut liegender Altocumulus kann mit einem Cumulus verwechselt werden, wenn dieser hoch liegt. Altocumulusbüschel haben häufig faserige Schleppen (Virga), und die Wolken sind in der Regel kleiner.

### 8.1.5 Altostratus



As (C = 4)

Graue, eher dichte Schicht, kein Schattenwurf.  
Niederschlag möglich.

#### **Wolkentyp, Stockwerk**

Der Altostratus ist eine Schichtwolke des mittleren Stockwerkes, seine Basis liegt zwischen 2'500 und 6'000 m ü. M.

#### **Physikalischer Aufbau und Erscheinungsformen**

Der Altostratus besteht aus gräulich oder bläulich erscheinenden Feldern oder Schichten von streifigem und faserigem, vorwiegend gleichförmigem Aussehen. Der Altostratus kann den Himmel stellenweise oder ganz bedecken. Dabei kann sich die horizontale Ausdehnung über mehrere hundert Kilometer erstrecken. Ein hoch gelegener Altostratus kann so dünn sein, dass die Sonne wie durch eine Mattscheibe hindurch zu erkennen und die Umrandung relativ gut sichtbar ist. Es gibt keine Halo-Erscheinungen. Liegt der Altostratus tief, kann er so mächtig sein, dass die Sonne nicht mehr sichtbar ist. Gelegentlich sind Wellenbildungen oder breite und parallel verlaufende Altostratusbänder sichtbar.

Der Altostratus besteht vorwiegend aus Wassertröpfchen und Eisteilchen. In unteren Partien kommen auch Regentropfen und Schneeflocken vor. Die Fallstreifen von Niederschlägen, die den Boden nicht erreichen (Virga), sind gut erkennbar. Erreicht der Niederschlag den Boden, ist er oft von längerer Dauer.

#### **Meteore**

Hydrometeore von schwacher Intensität:

- Eiskörner
- Schneegriesel (< 1mm)
- Schnee
- Schnee und Regen vermischt
- Regen, auch in vereisender Form möglich
- Virga

Photometeore:

- Corona (möglich)

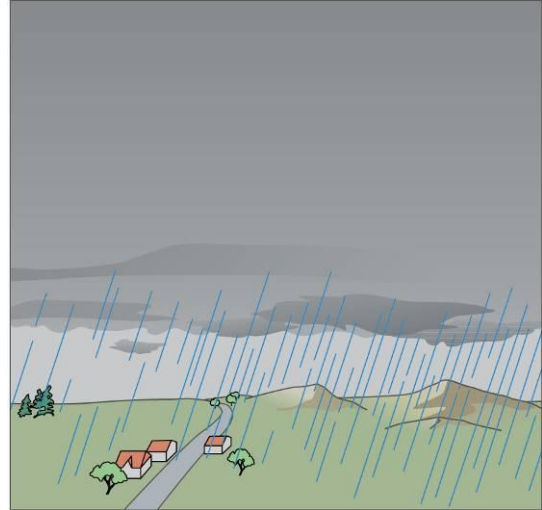
## Ähnlichkeiten

- *Cirrostratus Cs:*  
eine hochgelegene und dünne Altostratusschicht sieht dem Cirrostratus ähnlich. Im Gegensatz zum Cirrostratus vermag der Altostratus jedoch keinen Schattenwurf von Gegenständen am Boden zu erzeugen. Sind Haloerscheinungen erkennbar, wird die Wolke als Cirrostratus gemeldet.
- *Altostratus Ac und Stratocumulus Sc:*  
Die Altostratus und Stratocumulus als Felder, Bänder oder Schichten angeordnet sehen dem Altostratus sehr ähnlich. Seine Rinnen, Risse oder Spalten sind ein eindeutiges Merkmal des Altostratus.
- *Nimbostratus Ns:*  
eine tiefliegende, dicke Altostratusschicht weist gegenüber ähnlich aussehenden Nimbostratusschichten auch dünnere Stellen auf, durch die der Standort der Sonne gelegentlich schwach erkennbar ist. Der Farbton des Altostratus ist von hellerem Grau, seine Basis ist gewöhnlich weniger gleichförmig als die des Nimbostratus. Bei mondlosen Nächten wird zu Gunsten des Altostratus entschieden, vorausgesetzt, es fällt kein Niederschlag.
- *Stratus St:*  
der Altostratus unterscheidet sich vom Stratus durch sein mattglasiges Aussehen. In Richtung Sonne betrachtet sieht eine dünne Stratusschicht weisslich aus, beim Altostratus eher gräulich bis bläulich.

### 8.1.6 Nimbostratus

Ns (C = 5)

Gleichmässige, graue, dichte Schichtwolke.  
Niederschlag sehr wahrscheinlich.



#### **Wolkentyp, Stockwerk**

Der Nimbostratus ist eine Schichtwolke des mittleren Stockwerkes. Seine Basis kann oft bis ins untere Stockwerk absinken.

Die vertikale Ausdehnung eines Ns reicht gelegentlich bis ins obere Stockwerk hinauf.

#### **Physikalischer Aufbau und Erscheinungsformen**

Ein Nimbostratus entsteht durch die Weiterentwicklung einer dicken Altostratusschicht, durch das Zusammenwachsen von Wolkenteilen einer dichten Schicht von Altocumulus oder Stratocumulus, oder als Abkömmling eines Cumulonimbus. Der Nimbostratus ist eine graue, dunkle und dicke Wolkenschicht. Diese erreicht so grosse Dichte und Mächtigkeit, dass ein Durchdringen des direkten Sonnenlichtes verhindert wird.

Ein Nimbostratus besteht aus unterkühlten Wassertröpfchen, aus Regentropfen, aus Schneekristallen, aus Schneeflocken oder aus einer Mischung von allen zusammen. Seine Niederschläge sind von längerer Dauer und in allen drei Intensitätsstufen möglich. Seine Basis wird manchmal durch Stratus fractus oder Cumulus fractus, zerfetzte oder herunterhängende Wolkenteile, verdeckt. Diese können ihre Gestalt schnell ändern und auch mit dem Nimbostratus zusammenwachsen. Der Nimbostratus gilt als typische „Schlechtwetterwolke“.

#### **Meteore**

Hydrometeore, meistens anhaltende Niederschläge von mässiger bis starker Intensität:

- Eiskörner
- Schneegriesel (< 1 mm)
- Schnee
- Schnee und Regen vermischt
- Regen, auch in vereisender Form möglich
- Regen und Nieseln vermischt
- Nieseln, auch in vereisender Form möglich
- Virga

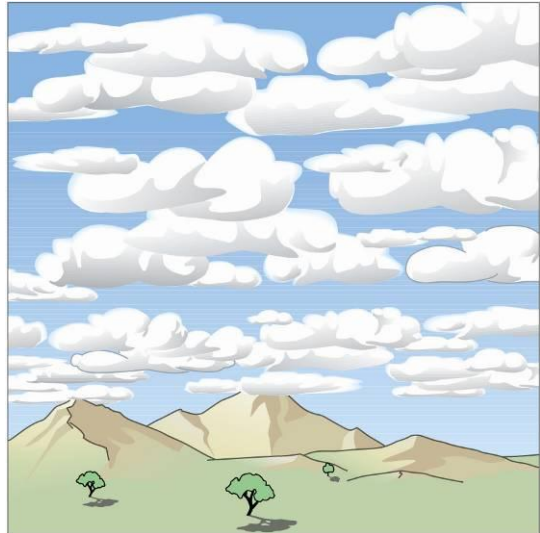
## Ähnlichkeiten

- *Altostratus As:*  
ein dünner Nimbostratus sieht einem dicken Altostratus ähnlich. Der Nimbostratus ist eher von dunklerer Grautönung. Ein Nimbostratus ist in seiner ganzen Ausdehnung für Sonne und Mond undurchlässig, während dies an den dünnsten Stellen des Altostratus möglich ist. Im Zweifelsfalle wird bei Niederschlag für den Nimbostratus entschieden.
- *Stratus St:*  
vom Stratus lässt sich der Nimbostratus darin unterscheiden, dass er den gröberen und intensiveren Niederschlag ausscheidet, während aus einem Stratus höchstens schwache Niederschläge fallen.
- *Cumulonimbus Cb:*  
ein Nimbostratus wird nie von einem Gewitter oder Hagel begleitet. Sieht die Wolke wie ein Nimbostratus aus, gleichzeitig ist Donner hörbar und/oder Hagelschlag sichtbar, muss es ein Cumulonimbus sein oder dieser ist in einem Nimbostratus eingebettet.

### 8.1.7 Stratocumulus

Sc (C = 6)

Zusammenhängende, graue, weissliche Felder und Ballen, breiter als 3 Mittelfinger.  
Niederschlag möglich, jedoch meistens von geringer Intensität.



#### **Wolkentyp, Stockwerk:**

Der Stratocumulus ist eine unterteilte Schichtwolke des unteren Stockwerkes, seine Basis liegt unterhalb 2500 m ü. M., im Gebirge auch höher.

#### **Physikalischer Aufbau und Erscheinungsformen**

Der Stratocumulus besteht aus grauen und/oder weisslichen Flecken, Feldern oder Wolkenschichten, oft mit dunklen Stellen. Ein Stratocumulus kann relativ mächtig und dicht sein, so dass die Sonne vollkommen verdeckt wird. Eine einzelne Wolke ist klar strukturiert und erreicht eine scheinbare Grösse von ca. 5 bis 10 Grad (breiter als drei Finger bis ganze Hand).

Stratocumuli bestehen aus kleinen Wassertröpfchen, manchmal enthalten sie gleichzeitig auch grosse Regentropfen oder Reifgraupeln.

Stratocumuli können aus mosaikartigen Schollen sowie aus Ballen oder Walzen bestehen und zusammengewachsen sein. Als Wolkengruppierung fällt der Stratocumulus besonders dann auf, wenn er in Form parallel angeordneter Walzen erscheint, die von unterschiedlich breiten blauen Himmelsstreifen voneinander getrennt werden.

Fällt Niederschlag aus einem Stratocumulus, erhält dessen Untergrenze eine faserige Struktur.

#### **Meteore**

Hydrometeore in Schauerform von schwacher bis mässiger Intensität:

- Schnee
- Schnee und Regen vermischt
- Regen, auch in vereisender Form möglich
- Virga

Photometeore:

- Corona (möglich)
- Irisieren (möglich)

## Ähnlichkeiten

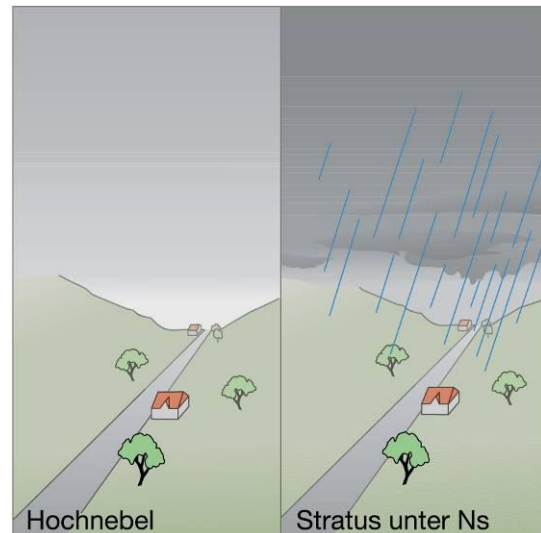
- *Alto cumulus Ac:*  
der Stratocumulus kann einem dunklen Alto cumulus gleichen. Wenn die meisten der einzelnen, regelmässig angeordneten Wolkenteile mehr als 5 Grad aufweisen, (breiter als 3 Finger), sollen sie als Stratocumulus erfasst werden;
- *Cumulus Cu:*  
Stratocumuli haben in der Regel eine grössere horizontale Ausdehnung, Cumuli eher vertikal.

### 8.1.8 Stratus

St (C = 7)

links: Durchwegs graue Schicht, "Hochnebel"  
meist ohne Niederschlag.

rechts: Zerfetzte Schwaden, oft unter  
Nimbostratus.  
Niederschlag aus Nimbostratus  
meistens anhaltend.



#### **Wolkentyp, Stockwerk**

Der Stratus ist eine Schichtwolke des unteren Stockwerkes. Ihre Basis kann bis in 2500 m ü. M beobachtet werden.

#### **Physikalischer Aufbau und Erscheinungsformen**

Der Stratus kann aus Wolkenteilen unterschiedlicher Mächtigkeit bestehen und sowohl zusammenhängend als auch in Form von Fetzen vorkommen.

Der Stratus als Hochnebel tritt hauptsächlich als geschlossene, nebelartige, einförmige Wolkenschicht auf. Seine Basis ist normalerweise klar abgegrenzt.

Niederschlag ist eher nicht zu erwarten.

Häufig ist ein Stratus dicht und so dunkel, dass Sonne und Mond verdeckt bleiben. Gelegentlich kann er dünn erscheinen, so dass Sonne und Mond mit klaren Umrissen hindurch scheinen. Bei sehr tiefen Temperaturen sind Haloerscheinungen möglich.

Der Stratus unter Nimbostratus (oder anderen Wolkengattungen) zeigt sich in Form zerfetzter Schwaden, mit stetiger Veränderung. Fällt Niederschlag (meist aus darüber liegenden Ns oder As), wird die Wolke als Schlechtwetterstratus bezeichnet.

#### **Meteore**

Hydrometeore von schwacher Intensität:

- Eiskörner
- Schneegriesel
- Schnee (schwach)
- Schnee und Regen vermischt
- Regen (schwach)
- Regen und Nieseln vermischt
- Nieseln

Photometeore:

- Halo (möglich)
- Corona (möglich)



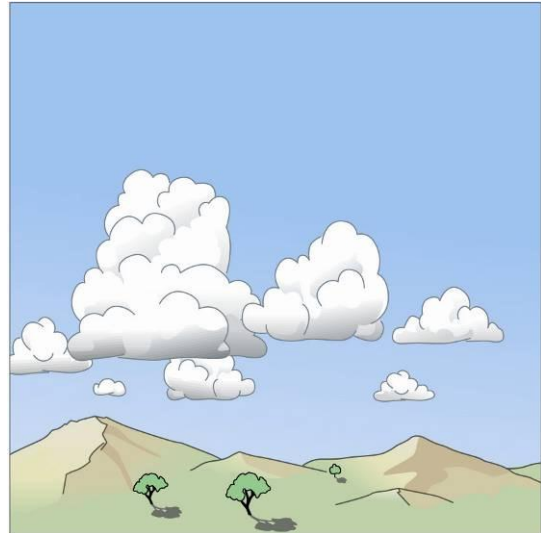
## Ähnlichkeiten

- *Altostratus As:*  
ein dünner Altostratus vermag die Umrisse der Sonne zu verwischen (Mattglaswirkung), bei einem Stratus sind die Umrisse klar sichtbar.
- *Nimbostratus Ns:*  
Der Stratus als Hochnebel erzeugt den leichten, feinen Niederschlag wie Nieseln, Eisprismen oder Schneegriesel.  
Ist der Niederschlag mässig oder stark, kann auf einen Nimbostratus geschlossen werden, welcher sich über den deutlich abgegrenzten Stratusfetzen befindet. Ist keine deutliche Abgrenzung sichtbar, wird nur Nimbostratus gemeldet.
- *Cumulus Cu:*  
Beim Stratus sind keine vertikalen Entwicklungen sichtbar, da er durch Turbulenzen ohne thermische Hebung entstand.
- *Stratocumulus Sc:*  
der Stratus zeigt keinerlei Quellformen.

### 8.1.9 Cumulus

Cu (C = 8)

Isolierte, ausgeprägte Quellwolke mit unterschiedlicher vertikaler Mächtigkeit. Niederschlag in Schauerform möglich.



#### **Wolkentyp, Stockwerk**

Der Cumulus ist eine Quellwolke im unteren Stockwerk. Seine Basis liegt unterhalb 2500 m ü. M., im Gebirge auch höher. Die vertikale Ausdehnung eines Cumulus kann in das mittlere und gelegentlich bis in das obere Stockwerk hinauf ragen.

#### **Physikalischer Aufbau und Erscheinungsformen**

Der Cumulus ist eine isolierte, dichte und scharf abgegrenzte Wolke, die sich in Form von Hügeln oder Kuppen auftürmt. Mit der vertikalen Ausdehnung sieht die Wolke einem Blumenkohl ähnlich. Die von der Sonne beschienenen Teile sind leuchtend weiss. Der Eigenschatten bewirkt eine dunklere Untergrenze, welche optisch horizontal verläuft.

Die Ränder eines Cumulus können bei Wind stark zerfetzt aussehen, dann ändern seine Umrisse ständig.

Cumuli bestehen hauptsächlich aus Wassertröpfchen. In Wolkenteilen mit Temperaturen deutlich unter 0° C können sich Eiskristalle bilden.

In der kalten Jahreszeit kann sich sein Aussehen wandeln. Der Cumulus verliert dann seine Blumenkohlform und sieht einem Wattebausch ähnlich.

Cumuli können sich an feuchtwarmen Sommertagen zu Gewitterwolken entwickeln.

#### **Meteore**

Hydrometeore in Schauerform von schwacher bis mässiger Intensität:

- Reifgraupel, Frostgraupel
- Schnee
- Schnee und Regen vermischt
- Regen
- Virga

## Ähnlichkeiten

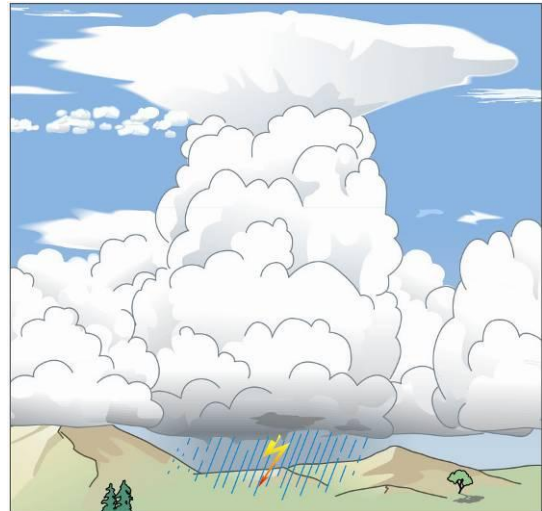
- *Alto cumulus Ac und Stratocumulus Sc:*  
kleine Cumuli können so zahlreich und dicht nebeneinander erscheinen, dass sie, besonders in Horizontnähe, wie eine Alto cumulus- oder Stratocumulus-schicht aussehen.  
Gelegentlich kann der Cumulus eine Alto cumulus- oder Stratocumulus-schicht durchstossen. In diesen Fällen wird die Wolke so lange als Cumulus betrachtet, bis die Untergrenze mit der Alto cumulus- oder Stratocumulus-schicht zusammengewachsen ist;
- *Cumulonimbus Cb:*  
So lange die emporsteigenden Wolkenteile überall scharf abgegrenzt sind und keine faserige oder streifige Struktur erkennbar ist, wird die Wolke als Cumulus eingestuft. Ist diese Unterscheidung nicht möglich, gilt die Wolke so lange als Cumulus bis Donner oder Hagel auftreten.

### 8.1.10 Cumulonimbus

Cb (C = 9)

Massige, dichte, hochaufsteigende Wolke, Oberteil meistens ambossförmig, Gewitter wahrscheinlich.

Niederschlag in Schauerform wahrscheinlich.



#### Wolkentyp, Stockwerk

Der Cumulonimbus ist eine Quellwolke des unteren Stockwerks. Seine Basis liegt unterhalb 2500 m ü. M., im Gebirge auch höher. Die vertikale Ausdehnung eines Cumulonimbus reicht bis ins obere Stockwerk.

#### Physikalischer Aufbau und Erscheinungsformen

Beim Cumulonimbus handelt es sich um eine massige und dichte Wolke von grosser vertikaler Ausdehnung, in Form eines mächtigen Berges oder hohen Turmes. Er vermag ein gewaltiges Energiepotential aufzubauen und dieses in Form von Gewittern und/oder kräftigen, schauerartigen Niederschlägen zu entladen.

Ein Cumulonimbus entsteht aus einem Cumulus. Die deutlich abgegrenzten, rundlichen Aufquellungen verlieren sich im oberen Teil der Wolke, die scharfen Umrisse lösen sich auf und führen zu einer faserigen, streifigen Wolkenmasse, die schliesslich in eine Ambossform münden kann. Bei sehr niedrigen Temperaturen erstreckt sich die faserige Struktur über die ganze Wolkenmasse hinweg. Unterhalb der häufig finsternen Wolkenuntergrenze liegen oft niedrige, zerfetzte Wolkenstreifen, die in Teilen mit der Hauptwolke verwachsen sein können.

Der Cumulonimbus besteht aus kleinen und grossen Wassertropfen, die unterkühlt sein können und in den oberen Wolkenteilen als Eiskristalle schweben. Cumulonimben enthalten auch Schneeflocken, Reifgraupel, Frostgraupel oder Hagelkörner, welche als schauerartige Niederschläge niederfallen.

Niederschlag aus dem Ambossteil ist gelegentlich als Virga zu beobachten.

Cumulonimben erscheinen einzeln oder in Form einer zusammenhängenden Wolkenreihe, die wie eine riesige Mauer aussieht, welche aus einiger Distanz besser erkannt werden kann.

Gelegentlich können sich Cumulonimben inmitten von Altostratus oder Nimbostratus entwickeln.

## **Meteore**

Hydrometeore in Schauerform von mässiger bis starker Intensität:

- Hagel
- Reifgraupel, Frostgraupel
- Schnee
- Schnee und Regen vermischt
- Regen
- Virga
- Trombe

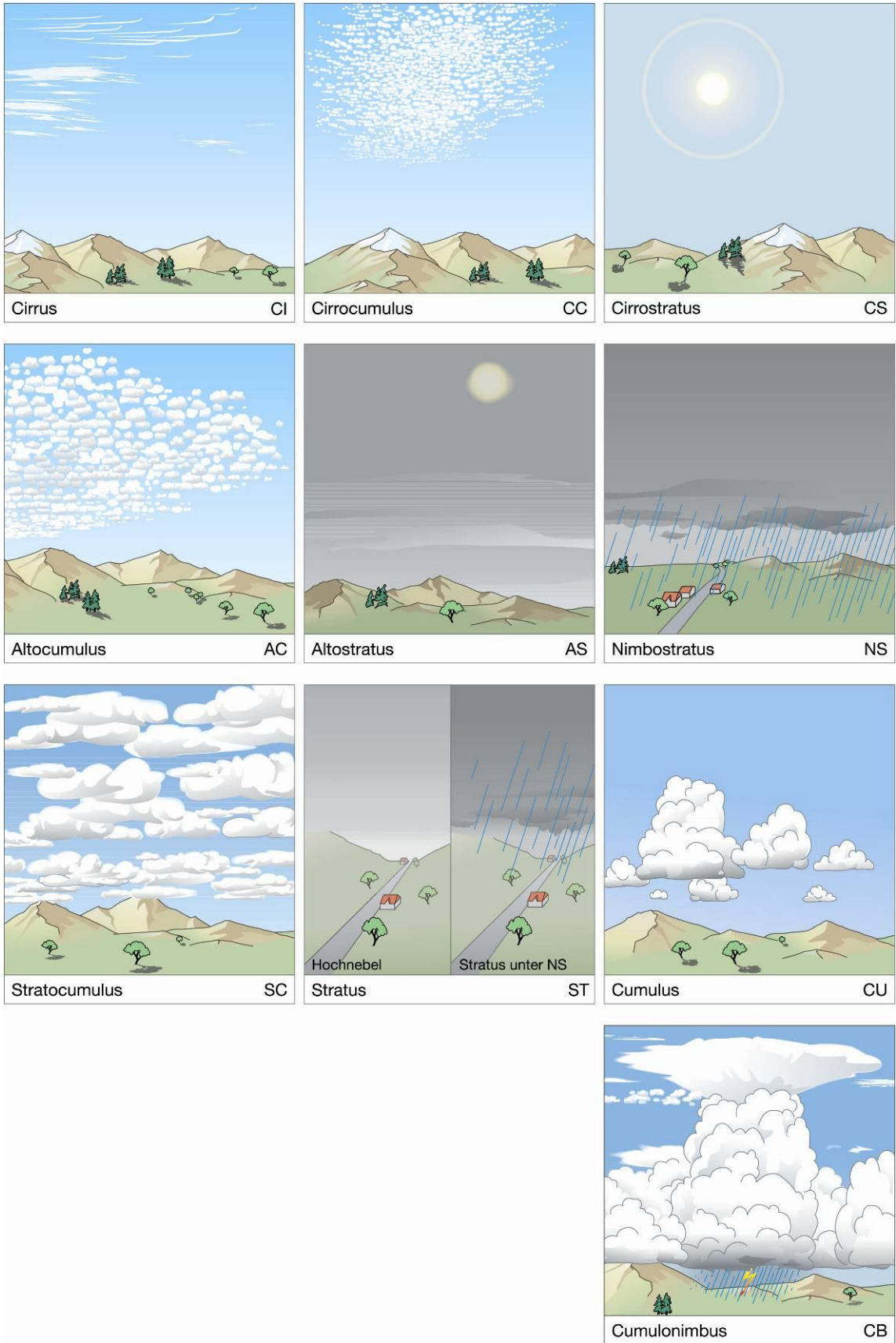
Elektrometeore:

- Blitz

## **Ähnlichkeiten**

- *Nimbostratus Ns*:  
Bei schauerartigem Niederschlag, Donner oder Hagel wird die Wolke als Cumulonimbus gemeldet;
- *Cumulus Cu*:  
ein Cumulonimbus sieht einem kräftig ausgebildeten Cumulus oft sehr ähnlich. Eine Wolke gilt als Cumulonimbus, wenn ein Teil ihres oberen Abschnittes die scharfen Umrisse deutlich verliert oder die Oberfläche faserig wird und streifige Strukturen aufweist. Ist diese Unterscheidung nicht möglich, treten jedoch Blitz und Donner oder Hagel auf, wird die Wolke ebenfalls als Cumulonimbus eingestuft.

### Gesamtabbildung der 10 Wolkengattungen



## 8.2 Bestimmung der kleinen Wolkenkala

### Bestimmung der Wolkengattung einer Wolkenschicht

- Sind mehrere Wolkengattungen mit gleicher Basis vorhanden, wird die vorherrschende Wolkengattung gemeldet.
- Der Cumulonimbus hat immer Vorrang.

### Menge einer Wolkenschicht

- unterste Schicht, ohne Rücksicht auf ihre Ausdehnung (minimum 1/8)
- nächsthöhere Schicht, deren Menge 3/8 oder mehr ist
- nächsthöhere Schicht, deren Menge 5/8 oder mehr ist
- Cumulonimben sind auf jeden Fall zu melden.

Voraussetzungen für eine 4. Schicht:

- Cumulonimbus vorhanden
- Cb erfüllt die Regel 1 – 3 – 5 nicht
- Die Restbewölkung mit Untergrenze oberhalb der Cb-Basis erfüllt die Regel 3/8 oder 5/8 wie wenn der Cb nicht vorhanden wäre.
- Sind mehrere Wolkengattungen auf gleicher Basis vorhanden, wird die Summe aller Gattungen als eine Wolkenmenge gemeldet.
- Bei mehreren Wolkenschichten wird der Betrag jeder einzelnen Schicht geschätzt, wie wenn die darunter liegende Schicht nicht vorhanden wäre.

### Basishöhe einer Wolkenschicht

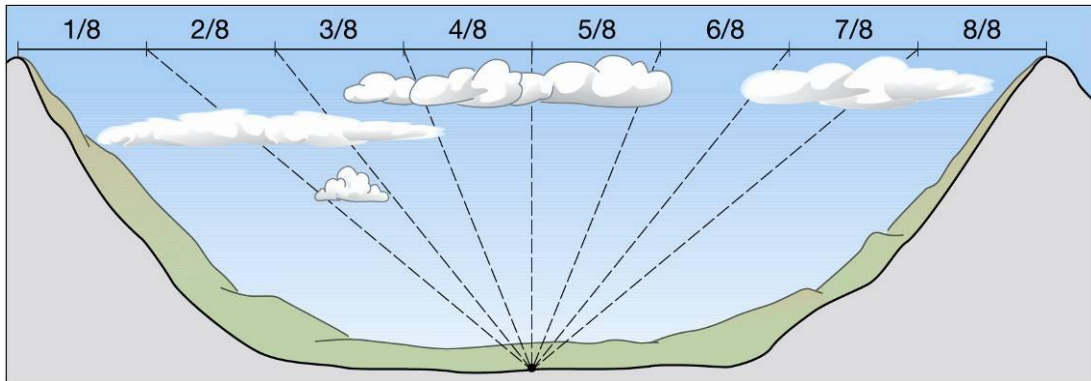
- wird in Meter über Meer angegeben

## Beispiele von Wolkenschichten

### a) Wolkensituation ohne Cumulonimbus (Regel 1 – 3 – 5):

- unterste Schicht ~ 1/8
- nächst höher gelegene Schicht ~ 3/8
- oberste Schicht ~ 5/8

Gesamtbewölkung: 6/8



### Meldung:

unterste Schicht  
wird immer gemeldet

= Schicht 1: 1/8

nächst höhere Schicht  
Kriterium  $\geq 3/8$  erfüllt

= Schicht 2: 3/8

oberste Schicht  
Kriterium  $\geq 5/8$  erfüllt

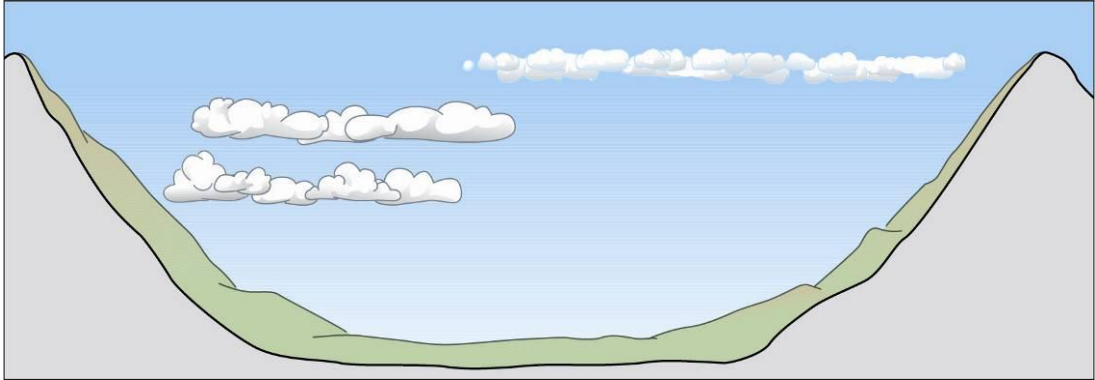
= Schicht 3: 5/8



**b) Wolkensituation ohne Cumulonimbus:**

- unterste Schicht ~ 3/8
- nächst höhere Schicht ~ 3/8
- oberste Schicht ~ 4/8

Gesamtbewölkung: 6/8



**Meldung:**

unterste Schicht  
wird immer gemeldet

= Schicht 1: 3/8

nächst höhere Schicht  
Kriterium  $\geq 3/8$  Wolken erfüllt

= Schicht 2: 3/8

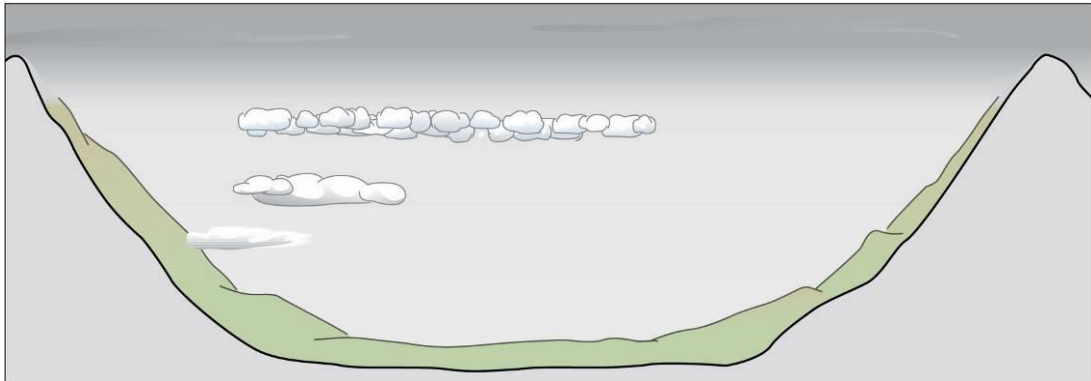
oberste Schicht  
Kriterium  $\geq 5/8$  nicht erfüllt

= keine Meldung der 4/8

**c) Wolkensituation ohne Cumulonimbus:**

- unterste Schicht ~ 1/8
- nächst höhere Schicht ~ 2/8
- nächst höhere Schicht ~ 4/8
- oberste Schicht ~ 8/8

Gesamtbewölkung: 8/8



**Meldung:**

unterste Schicht  
wird immer gemeldet

= Schicht 1: 1/8

nächst höhere Schicht  
Kriterium  $\geq 3/8$  nicht erfüllt

= keine Meldung der 2/8

nächst höhere Schicht  
Kriterium  $\geq 3/8$  erfüllt

= Schicht 2: 4/8

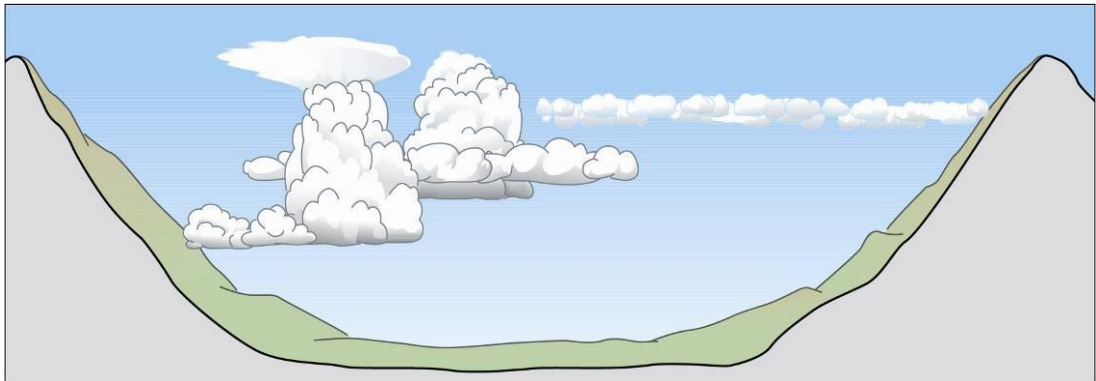
oberste Schicht  
Kriterium  $\geq 5/8$  erfüllt

= Schicht 3: 8/8

**d) Wolkensituation mit Cumulonimbus:**

- unterste Schicht ~ 1/8 und ~ 1/8 Cb
- nächst höhere Schicht ~ 2/8
- nächst höhere Schicht ~ 4/8
- oberste Schicht ~ 4/8

Gesamtbewölkung: 7/8



**Meldung:**

unterste Schicht = Schicht 1: 2/8 Cb  
wird immer gemeldet,  
Cb respektiert hier die Regel 1 – 3 – 5

nächst höhere Schicht = keine Meldung der 2/8  
Kriterium  $\geq 3/8$  nicht erfüllt

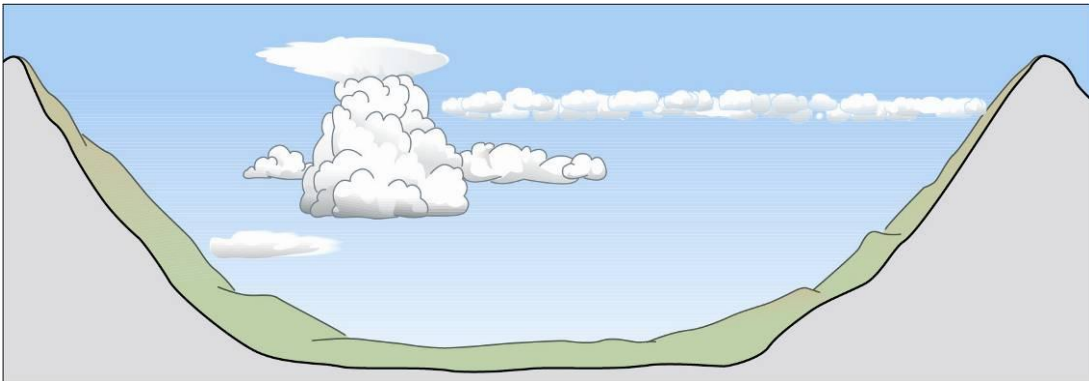
nächst höhere Schicht = Schicht 2: 4/8  
Kriterium  $\geq 3/8$  ist erfüllt

oberste Schicht = keine Meldung der 4/8  
Kriterien  $\geq 5/8$  nicht erfüllt

**e) Wolkensituation mit Cumulonimbus:**

- unterste Schicht ~ 1/8
- nächst höhere Schicht ~ 2/8 Cb
- nächst höhere Schicht ~ 4/8
- oberste Schicht ~ 5/8

Gesamtbewölkung: 7/8



**Meldung:**

unterste Schicht  
wird immer gemeldet

= Schicht 1: 1/8

nächst höhere Schicht  
Cb werden immer gemeldet

= Schicht 2: 2/8 Cb

nächst höhere Schicht  
Kriterium  $\geq 3/8$  erfüllt

= Schicht 3: 4/8

oberste Schicht  
Kriterium  $\geq 5/8$  erfüllt

= Schicht 4: 5/8

### Masken der kleinen Wolkenskala

#### Beispiel 1: ohne Cb

- unterste Schicht 1/8 Cu 2000m ü.M.
- nächst höhere Schicht 3/8 Sc 2500m ü.M.

Meldung der untersten Schicht (Schicht 1):

**Kleine Wolkenskala**

**Schicht 1**

**Wolken-Menge in Schicht 1**

1  1 Achtel    5  5 Achtel

2  2 Achtel    6  6 Achtel

3  3 Achtel    7  7 Achtel

4  4 Achtel    8  8 Achtel

**Wolken-Höhe von Schicht 1**

Meter über Meer

**Mindestens 3 Achtel in Schicht 2**


1  Ja

2  Nein

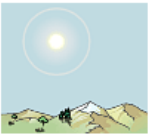
**Wolken-Gattungen in Schicht 1**



a  CI




b  CC



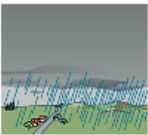
c  CS



d  AC



e  AS




f  NS



g  SC



h  ST



i  CU

Meldung der nächst höheren Schicht (Schicht 2):

**Kleine Wolkenskala**

**Schicht 2**

**Wolken-Menge in Schicht 2**

1  1 Achtel    5  5 Achtel

2  2 Achtel    6  6 Achtel

3  3 Achtel    7  7 Achtel

4  4 Achtel    8  8 Achtel

**Wolken-Höhe von Schicht 2**


Meter über Meer

**Mindestens 5 Achtel in Schicht 3**


1  Ja

2  Nein


**Wolken-Gattungen in Schicht 2**



a  CI




b  CC



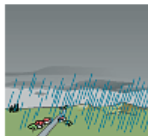
c  CS




d  AC



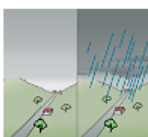
e  AS



f  NS



g  SC



h  ST



i  CU

77

### Beispiel 2: mit Cb

- unterste Schicht 2/8 Cu 1500m ü.M.
- nächst höhere Schicht 2/8 Cb 1900m ü.M.
- nächst höhere Schicht 3/8 Ac 3000m ü.M.
- oberste Schicht 4/8 Ci 6000m ü.M.

Meldung der untersten Schicht (Schicht 1):

**Kleine Wolkenskala**

**Schicht 1**

**Wolken-Menge in Schicht 1**

1  1 Achtel    5  5 Achtel  
 2  2 Achtel    6  6 Achtel  
 3  3 Achtel    7  7 Achtel  
 4  4 Achtel    8  8 Achtel

**Wolken-Höhe von Schicht 1**

Meter über Meer

**Mindestens 3 Achtel in Schicht 2**

1  Ja  
 2  Nein

**CB in Schicht 2?**

1  Ja  
 2  Nein

**Wolken-Gattungen in Schicht 1**

		
a <input type="radio"/> Ci	b <input type="radio"/> CC	c <input type="radio"/> CS
		
d <input type="radio"/> AC	e <input type="radio"/> AS	f <input type="radio"/> NS
		
g <input type="radio"/> SC	h <input type="radio"/> ST	i <input checked="" type="radio"/> CU
		
j <input type="radio"/> CB		

Meldung der nächst höheren Schicht (Schicht 2):

**Kleine Wolkenskala**

**Schicht 2**

**Wolken-Menge in Schicht 2**

1  1 Achtel    5  5 Achtel  
 2  2 Achtel    6  6 Achtel  
 3  3 Achtel    7  7 Achtel  
 4  4 Achtel    8  8 Achtel


**Wolken-Höhe von Schicht 2**

Meter über Meer

**Mindestens 3 Achtel in Schicht 3**

1  Ja  
 2  Nein

**Wolken-Gattung in Schicht 2**



Meldung der nächst höheren Schicht (Schicht 3):

**Kleine Wolkenskala**

**Schicht 3**

**Wolken-Menge in Schicht 3**

1  1 Achtel    5  5 Achtel  
2  2 Achtel    6  6 Achtel  
3  3 Achtel    7  7 Achtel  
4  4 Achtel    8  8 Achtel






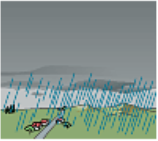

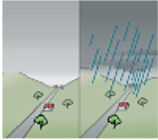

**Wolken-Höhe von Schicht 3**

Meter über Meer

**Mindestens 5 Achtel in Schicht 4**

1  Ja  
2  Nein

**Wolken-Gattungen in Schicht 3**

 a <input type="radio"/> Ci	 b <input type="radio"/> CC	 c <input type="radio"/> CS
 d <input checked="" type="radio"/> AC	 e <input type="radio"/> AS	 f <input type="radio"/> NS
 g <input type="radio"/> SC	 h <input type="radio"/> ST	 i <input type="radio"/> CU

Keine Meldung der 4/8 Ci, da das Kriterium  $\geq 5/8$  nicht erfüllt ist.





## 9 grosse Wolkenkala

### 9.1 Wolkenklassifikation

Die 10 Wolkengattungen (aus Kapitel 8: kleine Wolkenkala) können präzisiert werden. Es gilt zu differenzieren zwischen: Arten, Unterarten, Sonderformen und Begleitwolken sowie Mutterwolken.

#### Arten

- Mit den Arten wird die feinere Differenzierung des Aussehens einer einzelnen Wolkengattung bezeichnet.
- Es stellt sich die Frage:  
*“Wie sieht die Wolke aus: ist sie zum Beispiel flockig, linsenförmig, ist sie schichtförmig oder sieht sie aus wie Türmchen?”*
- Eine Wolkengattung hat maximal eine Art.

#### **fibratus**



vereinzelte Wolken oder dünne Wolkenschleier, bestehend aus fast geradlinig oder auch mehr oder weniger unregelmässig gekrümmten Fasern ohne haken- oder büschelartige Ränder. Diese Bezeichnung wird hauptsächlich bei Cirrus oder Cirrostratus angewendet

#### **uncinus**



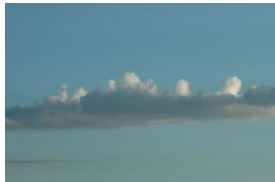
Cirrus, oft in Form eines Kommas, nach oben hakenförmig oder auch in Büscheln auslaufend, deren oberer Teil nicht die Form einer Quellung hat.

#### **spissatus**



Cirrus, der (optisch) so dicht ist, dass er bei Beobachtung gegen die Sonne grau erscheint.

#### **castellanus**



Wolken, die im oberen Abschnitt wenigstens teilweise Aufquellungen in Form von Türmchen haben, die der Wolke im Allgemeinen ein zinnenartiges Aussehen verleihen. Die Türmchen, von denen einige sich mehr nach oben als in die Breite entwickelt haben, sind durch eine gemeinsame Basis miteinander verbunden und erscheinen reihenartig angeordnet. Der Castellanuscharakter wird besonders deutlich, wenn die Wolke von der Seite her betrachtet wird. Diese Bezeichnung wird bei Cirrus, Cirrocumulus, Altocumulus und Stratocumulus angewendet.

**floccus**



Eine Wolkenart, bei der jede Einzelwolke wie ein kleiner cumulusförmiger Bausch aussieht, dessen unterer Teil mehr oder weniger ausgefranst ist, wobei häufig Virga-Bildung auftritt. Diese Bezeichnung wird bei Cirrus, Cirrocumulus und Altocumulus angewendet.

**stratiformis**



Wolken, die sich in ausgedehnten horizontalen Feldern oder Schichten erstrecken. Diese Bezeichnung wird bei Altocumulus, Stratocumulus und gelegentlich auch Cirrocumulus angewendet.

**nebulosus**



Eine nebelartige Wolke in Form eines Schleiers oder einer Schicht, die keine deutlichen Einzelheiten erkennen lässt. Diese Bezeichnung wird bei Cirrostratus und Stratus angewendet.

**lenticularis**



Wolken in der Form von Linsen oder Mandeln, die häufig sehr langgestreckt sind und gewöhnlich deutliche Umrisse haben. Gelegentlich tritt Irisieren auf. Derartige Wolken kommen am häufigsten bei Bewölkung orographischen Ursprungs vor, können jedoch auch in Gebieten angetroffen werden, die keine ausgeprägten Gebirgs-erhebungen haben. Diese Bezeichnung wird hauptsächlich bei Cirrocumulus, Altocumulus und Stratocumulus angewendet.

**fractus**



Wolken in Form unregelmässiger Fetzen von deutlich zerrissenem Aussehen. Diese Bezeichnung wird nur bei Stratus und Cumulus angewendet.

**humilis**



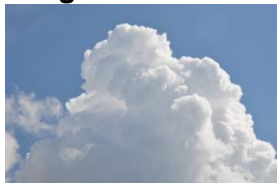
Cumuluswolken von kleiner, vertikaler Ausdehnung, die im Allgemeinen abgeflacht aussehen.

**mediocris**



Cumuluswolken von mässiger vertikaler Ausdehnung, deren Oberteile verhältnismässig kleine Quellformen haben, Blumenkohlformen erkennbar.

### **congestus**



Cumuluswolken die kräftig aufquellen und häufig von bedeutender vertikaler Ausdehnung sind. Ihre aufgewölbten oberen Teile gleichen oft einem riesigen Blumenkohl.

### **calvus**



Ein Cumulonimbus, bei dem wenigstens einige der Aufquellungen des oberen Abschnitts ihre cumulusförmigen Umrisse zu verlieren beginnen; es sind jedoch noch keine cirrusartigen Teile zu erkennen. Die Aufquellungen und emporschiessenden Teile bilden meist eine weissliche Masse mit fast vertikal verlaufender Streifung.

### **capillatus**

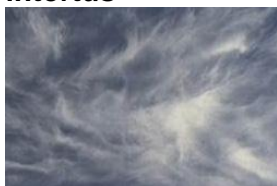


Ein Cumulonimbus, bei dem – meist im oberen Abschnitt – ausgeprägte cirrusartige Gebilde von deutlich faseriger oder streifiger Struktur vorhanden sind, die häufig die Form eines Ambosses, eines Federbüschels oder einer grossen, mehr oder weniger wirren Menge von Haaren haben. Bei Cumulonimbus capillatus treten gewöhnlich Schauer oder Gewitter auf, häufig mit Böen und/ oder Hagel.

## **Unterarten**

- Mit den Unterarten werden die unterschiedlichen Anordnungen einer Wolke oder einer Wolkengruppe erfasst.
- Es stellt sich die Frage:  
*„Wie ist die Wolke angeordnet: strahlenförmig, wellenartig, in mehreren Schichten? Ist sie halbdurchscheinend oder lichtundurchlässig?“*
- Eine Wolkengattung kann mehrere Unterarten haben.

### **intortus**



Cirrus, dessen Fäden sehr unregelmässig gekrümmt und häufig scheinbar regellos miteinander verflochten sind.

### **vertebratus**



Wolken, die an eine Wirbelsäule, Rippen oder ein Fischskelett erinnern. Diese Bezeichnung wird hauptsächlich bei Cirrus angewendet.

### **undulatus**



Wolkenflecken, -felder oder -schichten in Wellen-anordnung. Diese Wellenbildung kann bei verhältnismässig gleichförmigen Wolkenschichten oder auch bei Wolken, deren Teile miteinander verwachsen oder voneinander getrennt sind, beobachtet werden. Manchmal ist ein doppeltes Wellensystem vorhanden. Diese Bezeichnung wird hauptsächlich bei Cirrocumulus,

**radiatus**



Cirrostratus, Altocumulus, Altostratus, Stratocumulus und Stratus angewendet.

Wolken, die parallele Bänder aufweisen und infolge der Perspektivwirkung strahlförmig angeordnet erscheinen. Am Horizont laufen sie in einem Punkt, dem Radiationspunkt, scheinbar zusammen. Diese Bezeichnung wird bei Cirrus, Altocumulus, Altostratus, Stratocumulus und Cumulus angewendet.

**lacunosus**



Wolkenflecken, -felder oder -schichten, die gewöhnlich ziemlich dünn sind und als wesentliche Merkmale mehr oder weniger regelmässig verteilte runde Löcher haben, deren Ränder häufig ausgefranst sind. Die Wolkenteile und wolkenfreien Zwischenräume rufen oft den Eindruck eines Netzes oder von Honigwaben hervor. Diese Bezeichnung wird bei Cirrocumulus und Altocumulus angewendet, seltener bei Stratocumulus.

**duplicatus**



Dicht übereinander angeordnete Wolkenflecken, -felder oder -schichten, die manchmal teilweise miteinander verwachsen sind. Diese Bezeichnung wird bei Cirrus, Cirrostratus, Altocumulus, Altostratus und Stratocumulus angewendet.

**translucidus**



Wolken in ausgedehnten Flecken, Feldern oder Schichten, die grösstenteils so durchsichtig sind, dass die Stellung von Sonne oder Mond zu erkennen ist. (Die Unterarten translucidus und opacus schliessen sich gegenseitig aus.) Diese Bezeichnung wird bei Altocumulus, Altostratus, Stratocumulus und Stratus angewendet.

**perlucidus**



Wolken in ausgedehnten Flecken, Feldern oder Schichten mit deutlich ausgeprägten, jedoch nur sehr kleinen Lücken zwischen den einzelnen Wolkenteilen. Durch diese Zwischenräume kann am Tag das Himmelsblau, in der Nacht Sterne oder darüberliegende Wolken sichtbar werden. (Die Unterart perlucidus kann gleichzeitig mit den Unterarten translucidus oder opacus beobachtet werden.) Diese Bezeichnung wird bei Altocumulus und Stratocumulus angewendet.

**opacus**

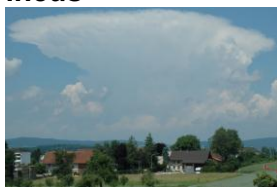


Wolken in ausgedehnten Flecken, Feldern oder Schichten, die grösstenteils so lichtundurchlässig sind, dass Sonne oder Mond völlig verdeckt werden. (Die Unterarten translucidus und opacus schliessen sich gegenseitig aus.) Diese Bezeichnung wird bei Altocumulus, Altostratus, Stratocumulus und Stratus angewendet.

## Sonderformen und Begleitwolken

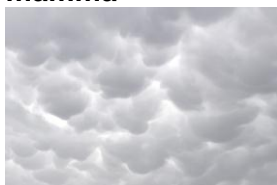
- Unmittelbar zusammenhängend mit der Hauptmasse – oder auch getrennt davon – können noch besondere Erscheinungen beobachtet werden.
- Sonderformen schliessen sich gegenseitig nicht aus, d.h. eine Wolke kann auch aus mehr als einer Sonderform bestehen.
- Es stellt sich die Frage:  
*„Welche Sonderformen oder Begleiterscheinungen hat die Wolke: herabhängende Fäden oder Schleier? beutelförmig hängende Quellformen? ambossförmiger Oberteil?“*

### incus



Der obere Teil eines Cumulonimbus, der sich in Form eines Ambosses mit glattem, faserigem oder gestreiftem Aussehen ausgebreitet hat.

### mamma



Hängende, beutelartige Quellformen an der Unterseite einer Wolke. Diese Sonderform kommt meist bei Cirrus, Cirrocumulus, Altocumulus, Altostratus, Stratocumulus und Cumulonimbus vor.

### virga



Niederschlag, der den Erdboden nicht erreicht, in Form vertikal oder schräg herabhängender Schleppen (Fallstreifen) an der Unterseite einer Wolke. Diese Sonderform kommt meist bei Cirrocumulus, Altocumulus, Altostratus, Nimbostratus, Stratocumulus, Cumulus und Cumulonimbus vor.

### praecipitatio



Niederschlag (Regen, Niesel, Schnee, Eiskörner, Frostgraupel, Hagel usw.) der aus einer Wolke fällt und den Erdboden erreicht. Obwohl Niederschlag sonst zu den Hydrometeoren zählt, wird er hier als Sonderform angesehen, da er wie eine Fortsetzung der Wolke aussieht. Diese Sonderform kommt meist bei Altostratus, Nimbostratus, Stratocumulus, Stratus, Cumulus und Cumulonimbus vor.

### arcus



Eine dichte, horizontale Walze mit mehr oder weniger zerfetzten Rändern, die am unteren Teil der Vorderseite an bestimmten Wolken auftritt. Sie hat bei grösserer Ausdehnung das Aussehen eines dunklen, drohenden Bogens. Diese Sonderform tritt bei Cumulonimbus und weniger häufig auch bei Cumulus vor.

### tuba



Eine Wolkensäule oder ein umgekehrter Wolkenkegel, aus einer Wolkenbasis herauswachsend. Hierdurch wird eine kräftige Wirbelbewegung sichtbar (siehe Definition von Trombe, S. 171). Diese Sonderform kommt bei Cumulonimbus und weniger häufig bei Cumulus vor.

### **pileus**



Eine Begleitwolke von geringer horizontaler Erstreckung in Form einer Kappe oder Haube über dem Wolkengipfel oder unmittelbar am oberen Teil einer Quellwolke, von der sie oft durchstossen wird. Häufig können mehrere Pileus übereinander beobachtet werden. Pileus kommt ausschliesslich bei Cumulus oder Cumulonimbus vor.

### **velum**



Eine Begleitwolke in Schleierform von grosser horizontaler Erstreckung unmittelbar oberhalb oder am Oberteil einer oder mehrerer cumulusartigen Wolken, von denen sie oft durchstossen wird. Velum kommt ausschliesslich bei Cumulus und Cumulonimbus vor.

### **pannus**



Zerfetzte Wolkenteile, die manchmal eine zusammenhängende Schicht bilden und unterhalb einer anderen Wolke liegen, mit der sie bisweilen verbunden sein können. Diese Begleitwolken kommen meist bei Altostratus, Nimbostratus, Cumulus und Cumulonimbus vor.

## **Mutterwolken**

- Ein Teil einer Wolke kann sich weiterentwickeln, wobei mehr oder weniger deutliche und abgesonderte Gebilde entstehen. Diese können sich – von der Mutterwolke getrennt oder nicht – zu Wolken einer anderen Gattung auswachsen.
- Sie werden dann nach der neuen Gattung benannt und erhalten die Gattungsbezeichnung der Mutterwolke unter Anhängung des Wortes „genitus“.

### **Beispiele:**

1. Stratocumulus cumulogenitus (Sc cugen), Mutterwolke: Cumulus
2. Cirrus spissatus cumulonimbogenitus (Ci spi cbgen), Mutterwolke: Cumulonimbus

## **Besondere Wolken**

**Kondensationsstreifen (Kondensstreifen)** sind Wolken, die sich in der Bahn eines Flugzeuges durch die Kondensation des in den Abgasen enthaltenen Wasserdampfes bilden.

Sie sehen wie leuchtend weisse Streifen aus, sind kurzlebig oder können für einige Stunden erhalten bleiben, besonders wenn bereits Cirrus oder Cirrostratus vorhanden ist. Die beständigeren Kondensstreifen breiten sich aus und können breite, flockige oder faserige Wolken bilden, die wie Cirrus, Cirrocumulus oder Cirrostratus aussehen. Es ist manchmal schwierig, alte Kondensstreifen von natürlich entstandenen Wolken zu unterscheiden. An Kondensstreifen können Haloerscheinungen mit ausgesprochen reinen Farben auftreten.

**Brandwolken** sind der Rauch von grossen Bränden (z.B. Waldbrände) welche in einer dichten, dunklen Wolke rasch emporwächst. Sie ähnelt einer gut ausgebildeten Konvektionswolke, unterscheiden sich von dieser jedoch durch die Schnelligkeit der Entwicklung sowie durch ihre dunkle Farbe.

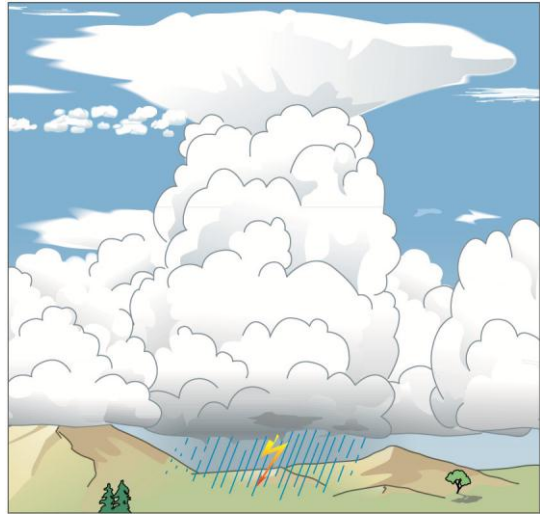
**Industriewolken** können unterschiedlichen Ursprungs sein, zum Beispiel Wolken aus Kühltürmen, Rauch-, Staub- oder Gaswolken aus Industriegebieten, Insektenbekämpfung oder im Zusammenhang mit Frostschutzmassnahmen.

## 9.2 Wolkenklassifikation

Gattungen	Arten	Unterarten	Sonderformen	Mutterwolken
Cirrus Ci	- fibratus fib - uncinus unc - spissatus spi - castellanus cas - floccus flo	- intortus in - radiatus ra - vertebratus ve - duplicatus du	- mamma mam	Cirrocumulus Alto cumulus Cumulonimbus
Cirrocumulus Cc	- stratiformis str - lenticularis len - castellanus cas - floccus flo	- undulatus un - lacunosus la	- virga vir - mamma mam	
Cirrostratus Cs	- fibratus fib - nebulosus neb	- duplicatus du - undulatus un		Cirrocumulus Cumulonimbus
Alto cumulus Ac	- stratiformis str - lenticularis len - castellanus cas - floccus flo	- translucidus tr - perlucidus pe - opacus op - duplicatus du - undulatus un - radiatus ra - lacunosus la	- virga vir - mamma mam	Cumulus Cumulonimbus
Altostratus As		- translucidus tr - opacus op - duplicatus du - undulatus un - radiatus ra	- virga vir - praecipitatio pra - pannus pan - mamma mam	Alto cumulus Cumulonimbus
Nimbostratus Ns			- praecipitatio pra - virga vir - pannus pan	Cumulus Cumulonimbus
Stratocumulus Sc	- stratiformis str - lenticularis len - castellanus cas	- translucidus tr - perlucidus pe - opacus op - duplicatus du - undulatus un - radiatus ra - lacunosus la	- mamma mam - virga vir - praecipitatio pra	Altostratus Nimbostratus Cumulus Cumulonimbus
Stratus St	- nebulosus neb - fractus fra	- opacus op - translucidus tr - undulatus un	- praecipitatio pra	Nimbostratus Cumulus Cumulonimbus
Cumulus Cu	- humilis hum - mediocris med - congestus con - fractus fra	- radiatus ra	- pileus pil - velum vel - virga vir - praecipitatio pra - arcus arc - pannus pan - tuba tub	Alto cumulus Stratocumulus
Cumulonimbus Cb	- calvus cal - capillatus cap		- praecipitatio pra - virga vir - pannus pan - incus inc - mamma mam - tuba tub - velum vel - pileus pil - arcus arc	Alto cumulus Altostratus Nimbostratus Stratocumulus Cumulus

## 9.3 Wolken des unteren Stockwerks

### 9.3.1 Cumulonimbus capillatus und / oder Cumulonimbus capillatus incus



Cb cap / Cb cap inc ( $C_L = 9$ )

Mächtig aufgetürmte Quellwolke,  
Oberteil meist ambossförmig.  
Niederschlag: alle Schauerformen möglich.

#### Meteore

Hydrometeore in Schauerform von mässiger bis starker Intensität wie:

- Hagel
- Reifgraupel, (Frostgraupel)
- Schnee
- Schnee und Regen vermischt
- Regen
- Virga
- Trombe

Elektrometeore:

- Blitz

#### Erscheinungsformen

Cumulonimbus capillatus und Cumulonimbus capillatus incus entwickeln sich aus einem Cumulonimbus calvus und werden häufig von diesem begleitet. Vom Cb cal unterscheiden sie sich vor allem durch die sehr faserige, streifige Struktur im oberen Teil. Sie sehen einem Amboss (incus) oder einem riesigen Haar- oder Federbüschel (capillatus) ähnlich.

Liegt ein Cumulonimbus capillatus genau über dem Beobachtungsstandort oder zieht er gerade darüber hinweg, ist dessen obere faserige, streifige Struktur nicht einsehbar. Das Gleiche gilt, wenn der Cb durch andere Wolkengruppen verdeckt ist. Auf Grund der vorangegangenen Entwicklung wird dann die Wolke als Cumulonimbus capillatus bezeichnet. Solche Situationen sind zu erkennen, wenn die Wolkenbildung am Himmel zusätzlich zwischen den Beobachtungsterminen überprüft werden kann.

Oft sind allein Blitz und Donner oder Hagelniederschlag die stichhaltigen Hinweise für das Vorhandensein eines Cumulonimbus.



Bei der Entwicklung eines Cumulonimbus trennen sich gelegentlich Wolkenanteile von der Hauptwolke und formen sich danach meistens zu Cirrus-, Altocumulus-, Altostratus- oder Stratocumulusfeldern. Konnte diese Entwicklung eindeutig beobachtet werden, sollen die Abstammlinge ihren neuen Gattungen entsprechend eingestuft und um den Begriff "cbgen" ergänzt werden.

### **Ähnlichkeiten**

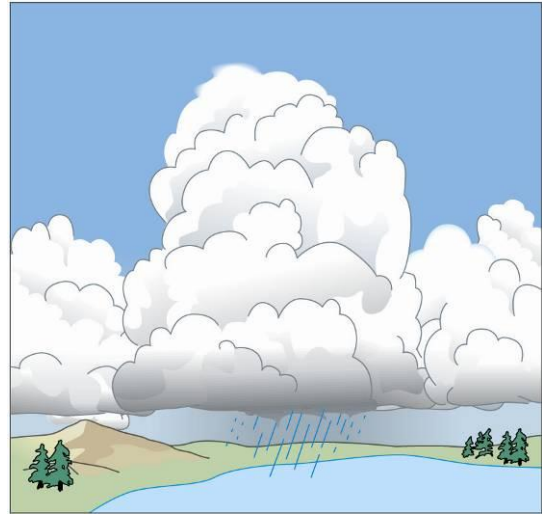
- *Cumulonimbus calvus Cb cal:*

Das Oberteil vom Cumulonimbus calvus sieht eher wie ein mächtiger Cumulus aus, zwar bereits ohne scharfe Umrisse, jedoch noch eindeutig ohne die faserige, streifige Struktur und ohne Ansätze einer Ambossbildung. Im Zweifelsfalle wird gemäss internationaler Vereinbarung ein Cumulonimbus capillatus gemeldet.

### 9.3.2 Cumulonimbus calvus

Cb cal ( $C_L = 3$ )

Mächtig aufgetürmte Quellwolke,  
Oberkante unscharf, jedoch  
keine Ambossform.  
Niederschlag: alle Schauerformen möglich



#### Meteore

Hydrometeore in Schauerform von mässiger bis starker Intensität wie:

- Hagel
- Reifgraupel, (Frostgraupel)
- Schnee
- Schnee und Regen vermischt
- Regen
- Virga
- Trombe

Elektrometeore:

- Blitz

#### Erscheinungsformen

Der Cumulonimbus calvus ist eine Übergangsform zwischen Cumulus congestus und dem Cumulonimbus capillatus. Dem Cb cal fehlen teilweise die scharf ausgeprägten Umrisse und das blumenkohlartige Aussehen. Die oberen Teile weisen noch keine ausgesprochenen faserige (cirrusartige) oder streifigen Strukturen auf. Eine Ambossform ist noch nicht sichtbar.

Ein Cb cal ragt bis ins obere Stockwerk hinein.

Ein Cumulonimbus calvus ist oft von anderen Cumuluswolken, von Stratocumulus oder von Stratus von unterschiedlicher Ausdehnung umgeben.

#### Ähnlichkeiten

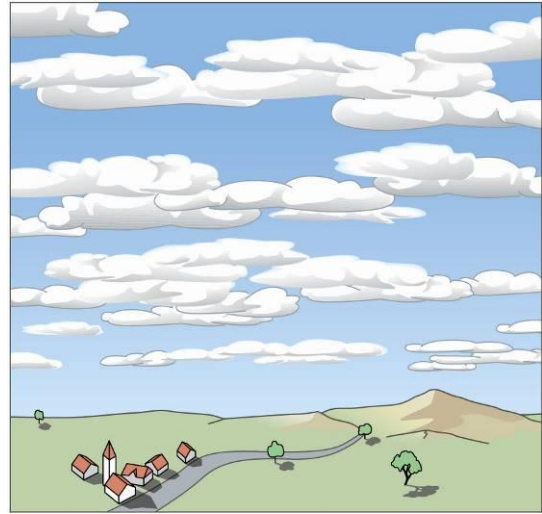
- *Cumulus congestus Cu con:*  
Der Cumulonimbus calvus hat im Gegensatz zum Cumulus congestus eine deutlich weniger ausgeprägte Grenzlinie, der Cumulus congestus behält seine scharf abgegrenzte Silhouette bei.

- *Cumulonimbus capillatus Cb cap oder Cb cap inc:*  
dem Cumulonimbus calvus fehlt eine amboss- oder federbauschähnliche Ausdehnung seines oberen Teils.  
Anmerkung:  
Sobald bei mindestens einem der vorhandenen Cumulonimben dessen Oberteil deutlich faserige Strukturen aufweist, wird er als Cumulonimbus capillatus eingestuft.

### 9.3.3 Stratocumulus cumulogenitus

Sc cugen ( $C_L = 4$ )

Wolkenschicht oder -bank,  
die aus Cu entstanden ist, vorwiegend  
abends zu beobachten.  
Kein Niederschlag.



#### Meteore

- Keine

#### Erscheinungsformen

Der Stratocumulus cumulogenitus entsteht am häufigsten, nachdem sich ein Cumulus vertikal ausgedehnt und eine thermisch stabile Schicht erreicht hat, (eine Luftmasse, in der die Temperatur bei zunehmender Höhe nicht mehr abnimmt). Ist diese Schicht sehr stabil, breitet sich die Cumuluswolkenmasse horizontal aus, und es entsteht der Stratocumulus cumulogenitus.

Gelegentlich können einzelne aufströmende Cumuli die stabile Sc cugen Schicht durchdringen. Die Sc cugen können zwischen der Basis und der Obergrenze von Cumulus vorkommen.

Die Umbildung von Cumulus- in Stratocumuluswolken ist ein stetiger Vorgang. Er findet bei Annäherung eines Cumulus an das eigentliche Ausbreitungsniveau statt. Sind bereits Stratocumulusschichten vorhanden, verbreitern sich die eindringenden Cumuli mit zunehmender Höhe nicht mehr horizontal sondern vertikal und können wie eine Art Turm von einem wolkenverdünnten oder wolkenfreien Raum umgeben sein.

Stratocumulus cumulogenitus können sich auch bei starken Windscherungen durch Ausbreitung des Oberteils einer Cumuluswolke bilden.

Wenn bei nachlassender Sonnenenergie die Konvektion (vertikale Luftbewegung) abnimmt, flachen die kuppelartigen Gipfel von Cumuli ab und wandeln sich in grossflächige Stratocumulusbänke (Stratocumulus cumulogenitus vespertalis).

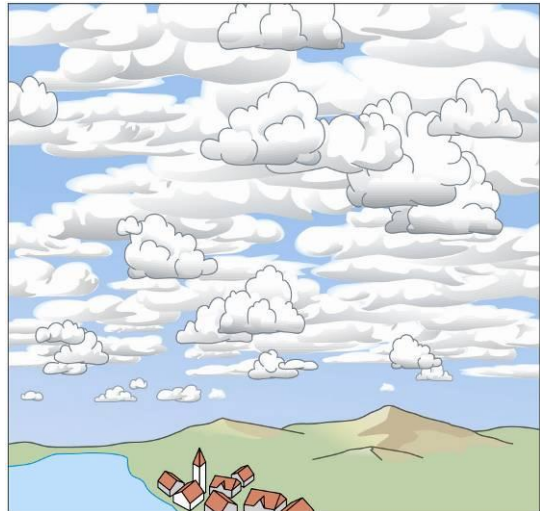
## Ähnlichkeiten

- *Cumulus mediocris Cu med:*  
Der Stratocumulus cumulogenitus ist in der Regel eher abgeflacht, während der Cumulus mediocris deutliche Anzeichen von vertikalen Quellungen zeigt. Aus einem Sc cugen fällt kein Niederschlag, während aus einem Cu med schwache bis mässige, schauerartige Niederschläge möglich sind.
- *Stratocumulus stratiformis, nicht aus Cumulus entstanden, Sc str ≠ cugen:*  
Die Unterscheidung ist einfacher, wenn der Entstehungsprozess beobachtet werden konnte. Falls dies nicht möglich ist, kann folgendes Merkmal helfen: Aus einem Stratocumulus cumulogenitus fällt kein Niederschlag, aus selbständig gewachsenen Stratocumulus stratiformis können schwache bis mässige Niederschläge fallen.

### 9.3.4 Cumulus und Stratocumulus gleichzeitig, Basis in unterschiedlichen Höhen

$Cu + Sc \neq H$  ( $C_L = 8$ )

Beide Gattungen gleichzeitig,  
auf unterschiedlichen Höhen.  
Niederschlag: in Schauerform möglich.



#### Meteore

Hydrometeore in schwacher bis mässiger Schauerform:

- Schnee
- Schnee und Regen vermischt
- Regen
- Virga

#### Erscheinungsformen

Die Kombination von Cumulus und Stratocumulus gleichzeitig und auf unterschiedlichen Höhen zeichnet sich durch folgende zwei Besonderheiten aus:

- a) die Stratocumulusschicht in Form von Flecken oder Feldern ist nicht durch die Ausbreitung von Cumuluswolken entstanden;
- b) isolierte Cumuli können sowohl deutlich unterhalb der Stratocumulusschicht liegen oder in diese hineindringen. Wird die Stratocumulusschicht gar von einzelnen Cumuli durchstossen, behalten letztere ihre Form bei und verwandeln sich nicht in Stratocumuli. Als Cumulus und Stratocumulus auf unterschiedlichen Höhen gilt daher auch, wenn Cumuli oberhalb von Stratocumulusschichten zu beobachten sind.

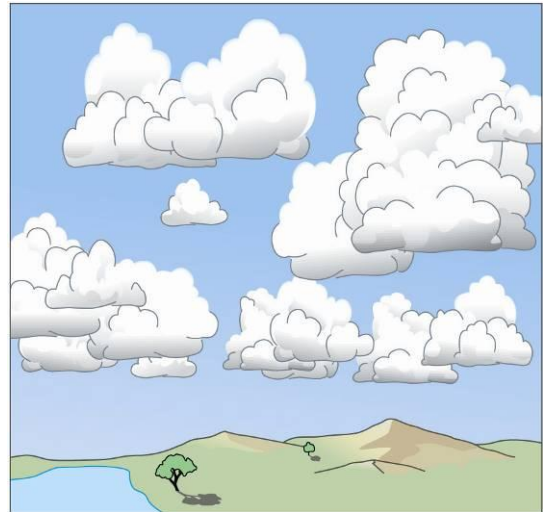
#### Ähnlichkeiten

- *Stratocumulus cumulogenitus, Sc cugen*:  
Bei beiden Wolkenformen sind Cumuli und Stratocumuli zu beobachten. Bei Stratocumulus cumulogenitus sind die Stratocumuli bei der Basis und bei den Obergrenzen von Cumulus zu beobachten. Es gibt keine Niederschläge. Bei der Kombination Cumulus und Stratocumulus auf unterschiedlichen Höhen können die Cumuli unterhalb sowie oberhalb der Stratocumuli vorkommen. Sie bleiben isoliert und breiten sich nicht aus. Schwache bis mässige Schauer sind möglich.

### 9.3.5 Cumulus mediocris und / oder Cumulus congestus

Cu med / con ( $C_L = 2$ )

Mässig bis stark aufgetürmte Quellwolke.  
Niederschlag: in Schauerform möglich.



#### Meteore

Hydrometeore in schwacher bis mässiger Schauerform:

- Reifgraupel, (Frostgraupel)
- Schnee
- Schnee und Regen vermischt.
- Regen
- Virga

#### Erscheinungsformen

Der Cumulus mediocris zeigt deutliche Anzeichen von emporschiessenden Aufquellungen, der Cumulus congestus ist die Weiterentwicklung davon: mächtige, beeindruckende Wolken von grosser vertikaler Ausdehnung, deren aufgequellter, blumenkohlartiger Oberteil klare Konturen aufweist. Manchmal kommen Cumulus mediocris und congestus als zunehmend aufquellende, mächtige Kuppeln vor, manchmal als schmalere Türme. Die Basis von Cumulus mediocris und congestus sind in der Regel scharf ausgeprägt, horizontal und auf der gleichen Höhe. Bei windintensiven Wetterlagen kann es vorkommen, dass sie stellenweise zerfetzt wirkt. Schauer sind bei solchen Wolkenkonstellationen möglich, vor allem beim Cumulus congestus.

#### Ähnlichkeiten

- *Cumulus humilis Cu hum:*  
Der Cumulus humilis hat auch blumenkohlartige Quellungen, allerdings in weniger ausgeprägter Form wie der Cumulus mediocris. Im Zweifelsfalle wird ein Cumulus mediocris gemeldet.
- *Cumulonimbus calvus Cb cal:*  
Der Cumulus congestus ist eine Vorstufe des Cumulonimbus calvus. Die Oberteile des Cumulus congestus weisen jedoch deutliche Umrisse auf, während die Oberteile des Cumulonimbus calvus bereits unscharfe Umrisse haben. Im Zweifelsfalle wird ein Cumulonimbus calvus gemeldet.

### 9.3.6 **Stratus fractus** und / oder **Cumulus fractus**, als "Schlechtwetterwolke"

Als "Schlechtwetter" (Sw) sind die Verhältnisse zu verstehen, die kurze Zeit vor, während und nach Niederschlägen herrschen.

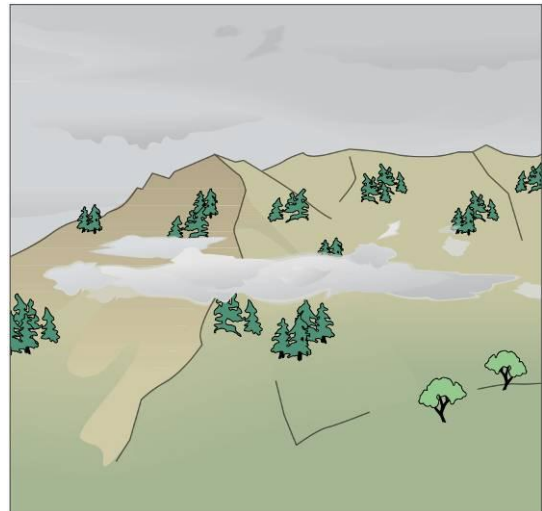
St fra / Cu fra Sw ( $C_L = 7$ )

Tiefe, zerrissene "Schlechtwetterwolken", meist unterhalb Nimbostratus Ns.  
Niederschlag: aus Ns wahrscheinlich.



St fra Sw ( $C_L = 7$ )

"Schlechtwetterwolken" als Hangwolke, meist unterhalb Nimbostratus Ns.  
Niederschlag: aus Ns wahrscheinlich.



### **Meteore**

Hydrometeore aus darüberliegenden Begleitwolken, vor allem Nimbostratus, mit meistens anhaltenden, mässigen bis starken Niederschlägen in Form von:

- Eiskörner
- Schneegriesel
- Schnee
- Schnee und Regen vermischt
- Regen und Nieseln vermischt
- Regen, in vereisender Form möglich
- Nieseln, in vereisender Form möglich



## Erscheinungsformen

Fetzen von Stratus fractus oder Cumulus fractus oder beide zusammen entstehen häufig unter einem absinkenden Altostratus, Nimbostratus oder unter anderen Niederschlag bringenden Gattungen. Die tuchfetzenartige Struktur (pannus) weist oft Lücken auf. Ihre dunkelgraue Färbung hebt sich deutlich vor der hellgrauen Basis der darüberliegenden Wolkenschichten ab, aus denen Niederschlag fallen kann. Stratus fractus und Cumulus fractus kommen in der Regel zahlreich und grossräumig vor. Sie verlagern sich schnell und wechseln ihre Form rasch.

Ein Stratus fractus als Schlechtwetterwolke kann in tieferen Lagen als alleinstehende Hangwolke erscheinen.

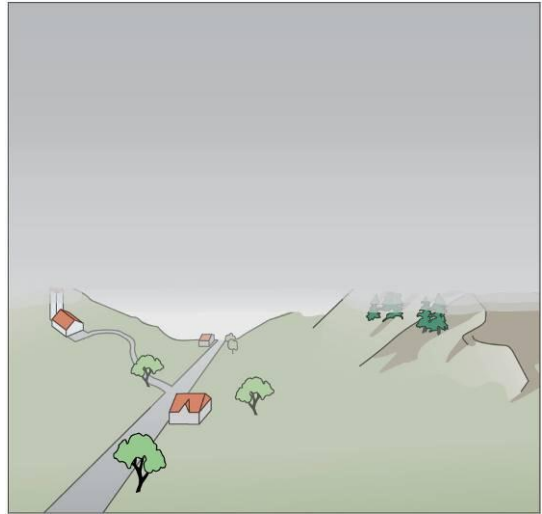
## Ähnlichkeiten

- *Cumulus fractus Cu fra (Schönwetter):*  
Cumulus fractus stehen vereinzelt am Himmel. Durch die Sonneneinstrahlung hell beleuchtet, hebt sich ihre weisse Färbung deutlich vom dunklen und fetzenartigen Stratus fractus / Cumulus fractus (Schlechtwetter) ab. Bei Cumulus fractus (Schönwetter) treten keine Niederschläge auf.
- *Stratus nebulosus St neb (Schönwetter):*  
In Blickrichtung Sonne sieht der Stratus fractus (Schlechtwetter) grau aus, in Gegenrichtung hellgrau bis weiss. Seine Struktur ist viel unregelmässiger als die des Stratus nebulosus.  
Der St fra Sw wird immer von anderen Wolkengattungen begleitet. Aus den anderen Wolkengattungen fällt meistens Niederschlag.  
Der Stratus fractus in Zusammenhang mit dem Stratus nebulosus erscheint in der Regel ohne andere Begleitwolken und meistens ohne Niederschlag. Oft handelt es sich beim Stratus fractus / Stratus nebulosus um sich auflösenden Hochnebel.

### 9.3.7 Stratus nebulosus und / oder Stratus fractus

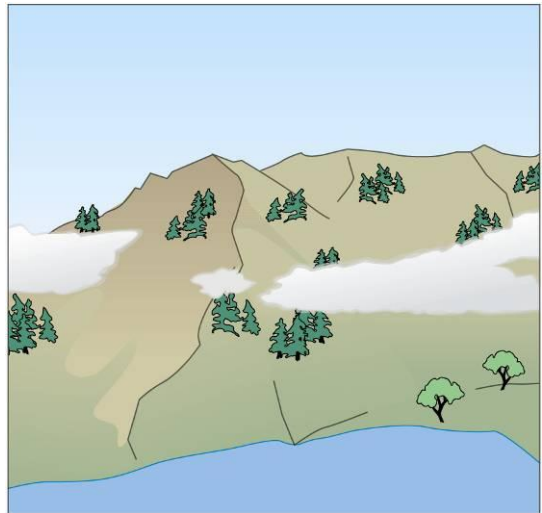
St neb ( $C_L = 6$ )

Gleichmässige Wolkenschicht, „Hochnebel“.  
Niederschlag: nicht ausgeschlossen.



St fra ( $C_L = 6$ )

zerrissene Wolkenfetzen in Form von  
Hangbewölkung; keine Schlechtwetterwolke.  
Kein Niederschlag.



### Meteore

Hydrometeore von schwacher Intensität:

- Schneegriesel
- Schnee
- Regen
- Nieseln

## Erscheinungsformen

Der Stratus nebulosus erscheint als eine einzige, regelmässig gestaltete Schicht von grosser horizontaler Ausdehnung. Er sieht grau, gelegentlich dunkel oder drohend aus. Schwacher Niederschlag ist nicht ausgeschlossen.

Während der Entstehung oder bei der Auflösung kann der Stratus nebulosus in Form von Stratus fractus erscheinen. Solche Stratusfetzen unterhalb einer kompakten Stratus nebulosus Schicht wachsen mit dieser zusammen, wenn sie an Mächtigkeit zunimmt, oder sie bleiben von deren Basis getrennt, wenn die Schicht im Begriffe ist, sich aufzulösen.

Stratus nebulosus und Stratus fractus können auch als Hangbewölkung vorkommen.

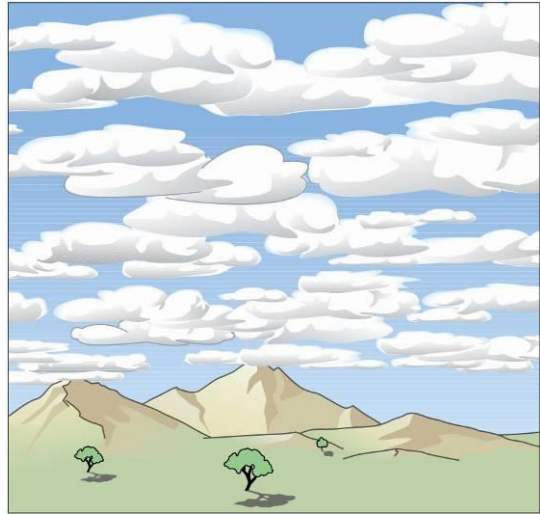
## Ähnlichkeiten

- *Stratus fractus / Cumulus fractus (Schlechtwetter) St fra / Cu fra Sw:*  
Stratus nebulosus/fractus bilden als eintönige, gleichmässige (nebulosus) oder als leicht fetzenartige (fractus) Wolkenschicht ein bedeutend ruhigeres Bild als Stratus fractus / Cumulus fractus Schlechtwetter. Aus St neb/fra ist schwacher Niederschlag nicht ganz ausgeschlossen, bei St fra / Cu fra (Schlechtwetter) können mässige bis starke Niederschläge aus darüberliegenden Wolken fallen.

### 9.3.8 Stratocumulus stratiformis, nicht aus Cumulus entstanden

Sc str ≠ cugen ( $C_L = 5$ )

Wolke nicht aus Cu entstanden,  
mit Möglichkeiten: len, cas, op, du.  
Niederschlag: von geringer Intensität möglich.



#### Meteore

Hydrometeore von schwacher bis mässiger Intensität:

- Schnee
- Schnee und Regen vermischt
- Regen
- Virga

#### Erscheinungsformen

Der Stratocumulus stratiformis, welcher nicht von einem Cumulus abstammt, besteht meistens aus weisslichen Feldern oder Schichten, die oft auch dunkle Stellen aufweisen. Ein Stratocumulus stratiformis besteht aus grossen, isolierten oder zusammengewachsenen Wolkenteilen oder aus beiden Formen gleichzeitig. Seine Konturen sind nicht scharf abgegrenzt.

Windscherungen und Turbulenzen können Stratocumuli stellenweise ein zerrissenes Aussehen geben.

Stratocumuli stratiformis können in mehreren Höhen gleichzeitig vorkommen, sie können sehr dunkel, dicht oder linsenförmig sein oder sich turmartig aufbauen. Trotz dieser Erscheinungsformen werden Stratocumulus stratiformis Wolken weder als duplicatus, opacus, lenticularis noch als castellanus gemeldet.

Manchmal ist aus Stratocumulus stratiformis Niederschlag von geringer Intensität zu beobachten.

#### Ähnlichkeiten

- *Stratocumulus cumulogenitus Sc cugen*:  
Konnte die Entwicklung des Stratocumulus stratiformis nicht verfolgt werden, kann er durch die dunklere Farbe, etwas grössere Mächtigkeit und schärfere Konturen ausgemacht werden.  
Niederschlag aus einem Stratocumulus cumulogenitus ist nicht zu erwarten.

### 9.3.9 Cumulus humilis und / oder Cumulus fractus

Cu hum ( $C_L = 1$ )

Kleine Quellwolke.

Cu fra ( $C_L = 1$ )

Zerrissene Quellwolke, Schönwetter.  
Kein Niederschlag.



#### Meteore

- Keine

#### Erscheinungsformen

Unter der Kombination Cumulus humilis und Cumulus fractus werden zwei unterschiedliche Erscheinungsbilder von Cumuli eingeordnet. Diese können getrennt oder gemeinsam vorkommen.

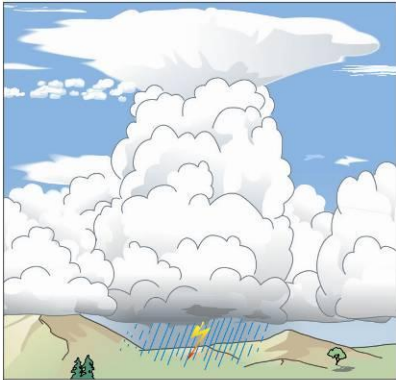
Der Cu hum ist eine Haufenwolke von geringer vertikaler Ausdehnung. Sie hat ein eher flaches Aussehen und wird auch als "Schönwetterwolke" bezeichnet. Diese Wolke ist entweder noch im Entstehen oder bereits wieder in Auflösung. Die entsprechende Zeitspanne kann länger oder nur einige Minuten dauern, je nach relativer Luftfeuchtigkeit in der Atmosphäre. Der obere Teil der Wolke kann etwas abgeflacht oder zusammengeschrumpft wirken, blumenkohlartige Erscheinungen können sichtbar sein.

Cumulus humilis Wolken werden zu Cumulus fractus mit geradlinig verlaufender Basis, wenn sie von stärkeren, turbulenten Winden zerzaust werden. Cumulus fractus Wolken kommen oft alleine vor und sind deutlich voneinander isoliert. Deren Farbe ist in der Regel weiss. Werden sie in Richtung Sonne beobachtet, werfen sie einen Eigenschatten.

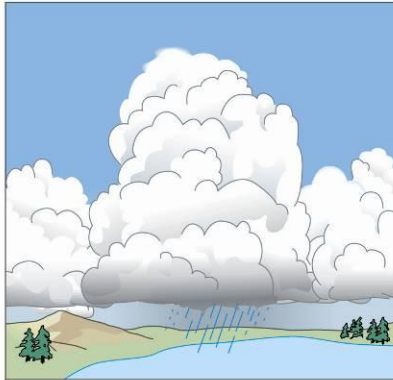
#### Ähnlichkeiten

- *Stratus fractus und Cumulus fractus St fra/Cu fra (Schlechtwetterwolken):* Cumulus humilis / Cumulus fractus bewirken keinen Niederschlag. Die Farbe ist deutlich weiss.  
Stratus fractus / Cumulus fractus werfen keinen Eigenschatten, sind eher gräulicher Tönung und erscheinen meistens in Begleitung von Niederschlagswolken.

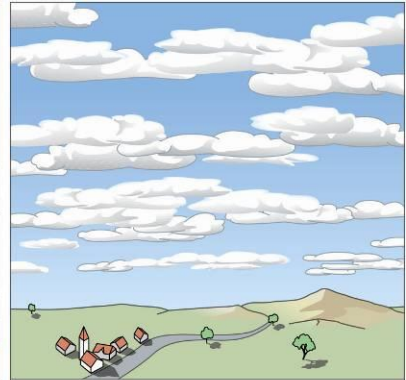
### Wolken des unteren Stockwerks



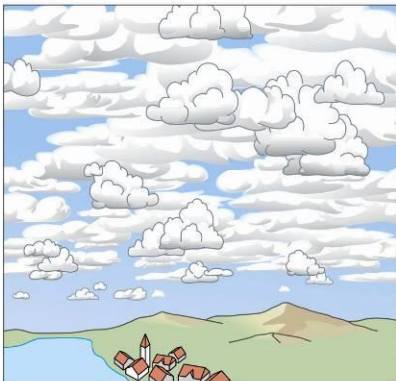
CB cap / cap inc



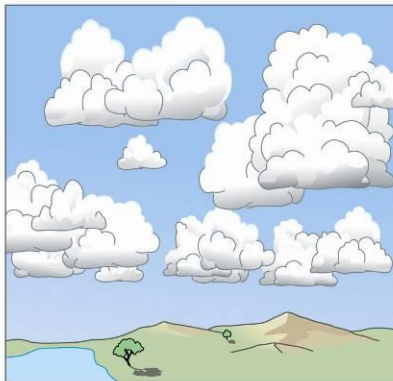
CB cal



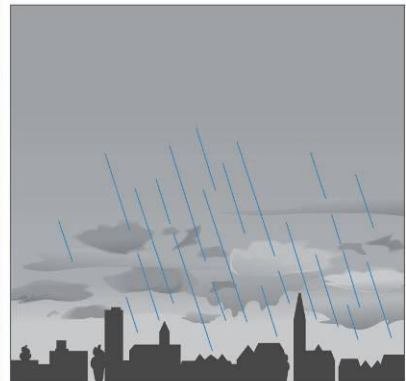
SC cugen



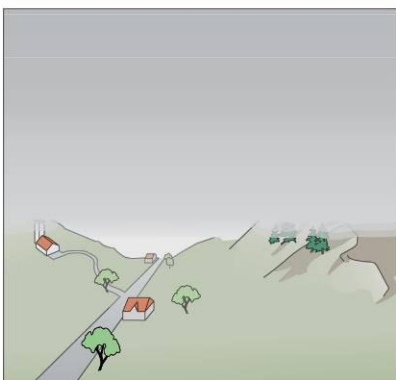
CU + SC ≠ H



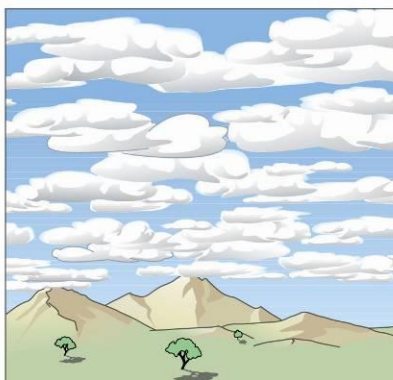
CU med / con



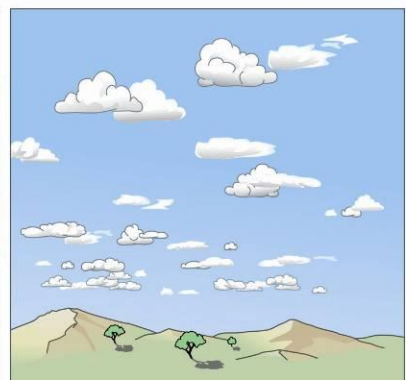
ST fra / CU fra Sw



ST neb / fra



SC str ≠ cugen



CU hum / fra



## 9.4 Wolken des mittleren Stockwerkes

### 9.4.1 Chaotischer Himmel bestehend aus Ac, As, Ci und anderen Wolken

chaot. Himmel ( $C_M = 9$ )

Ac+As+Ci und andere Wolkengattungen in unterschiedlichen Höhen bilden ein Wolkenchaos am Himmel.

Niederschlag: Falls Cb vorhanden, sind sämtliche Formen möglich.



### Meteore

Hydrometeore von schwacher bis starker Intensität:

- Reifgraupel, (Frostgraupel)
- Schnee
- Schnee und Regen vermischt
- Regen
- Virga
- Hagel (nur bei Cb)
- Trombe (nur bei Cb)

Elektrometeore (nur bei Cb):

- Blitz

### Erscheinungsformen

Das Hauptmerkmal des chaotischen Himmels ist dessen chaotisches, scheinbar unbewegtes und bedrückendes Aussehen. Die unübersichtlich angeordneten Wolken im mittleren Stockwerk setzen sich zusammen aus übereinander gelagerten, mehr oder weniger durchbrochenen Wolkenfeldern. Dabei können alle Zwischenformen vom verhältnismässig tief liegenden und dunklen Altocumulus bis zum hoch gelegenen, durchlässigen und faserigen Altostratus vorkommen. Diese Himmelsansicht weist häufig mehrere Wolkengattungen auf, die im unteren oder im oberen Stockwerk angesiedelt sind. Ab und zu sind zusätzlich Cumulonimben zu beobachten.



### **Ähnlichkeiten**

- *einzelne der aufgeführten Wolkengattungen Ac, As, Ci:*  
Lässt sich keine Wolkengattung als die eindeutig vorherrschende bestimmen, wird der Himmel gemäss internationaler WMO Vereinbarung als „chaotisch“ bezeichnet.

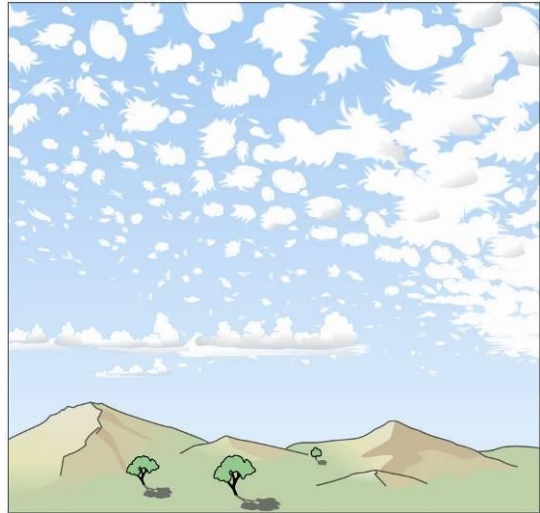
### 9.4.2 **Alto cumulus castellanus** und / oder **Alto cumulus floccus**

Ac cas ( $C_M = 8$ )

Türmchen- oder zinnenartige Wolken.  
Niederschlag: Schauer möglich.

Ac flo ( $C_M = 8$ )

Flockenartige, zerrissene Wolken.  
Kein Niederschlag.



#### **Meteore**

Hydrometeore:

- leichte Schneeschauer
- leichte Regenschauer
- Virga

#### **Erscheinungsformen**

Der Alto cumulus castellanus besteht aus weisslichen Türmchen, die in Reihen angeordnet sind, eine relativ gerade, horizontal verlaufende Basislinie haben und dadurch einen zinnenartigen Eindruck hinterlassen. Niederschlag in Schauerform ist möglich.

Der Alto cumulus floccus, eher eine kleinere Wolke mit flockigem Aussehen, kann eine weisse oder graue Tönung haben. Sie kann vereinzelt vorkommen, bildet sich jedoch meist zu Büscheln- oder zu Gruppen. Er kann ab und zu von faserigen Schleiern (Virga) begleitet werden. Niederschlag auf der Station ist nicht zu erwarten.

#### **Ähnlichkeiten**

- *hochliegendem Cumulus fractus Cu fra:*  
Sowohl Alto cumulus castellanus als auch Alto cumulus floccus sind meist von kleinerer Ausdehnung als der Cumulus fractus und erscheinen meist in kleineren oder grösseren Ansammlungen.
- *Alto cumulus stratiformis Ac str:*  
Alto cumulus floccus haben eine ausgeprägt faserige Silhouette (Wattebausch).
- *Cirrocumulus Cc:*  
Die Dimension des Cirrocumulus erreicht die scheinbare Ausdehnung von 1 Grad, diejenigen des Alto cumulus ca. 5 Grad (entspricht 3 Finger breit).

### 9.4.3 Altocumulus mit Altostratus oder Nimbostratus

Ac + As, Ac + Ns ( $C_M = 7$ )

Mehrere Altocumuli mit Altostratus oder Nimbostratus  
Niederschlag möglich.



#### Meteore

Hydrometeore von schwacher Intensität bei Ac und As, als anhaltende Niederschläge von mässiger bis starker Intensität bei Ns:

- Schnee (Ac, As, Ns)
- Schnee und Regen vermischt (Ac, As, Ns)
- Regen (Ac, As, Ns)
- Regen in vereisender Form (As, Ns)
- Regen und Nieseln vermischt (Ns)
- Nieseln, auch vereisend möglich (Ns)
- Virga (Ac, As)
- Eiskörner (As, Ns)
- Schneegriesel (As, Ns)

#### Erscheinungsformen

Diese Himmelsansicht ergibt sich aus einer stetigen Umwandlung. Altocumuli wachsen an einigen Stellen zu Altostratus oder Nimbostratus zusammen und nehmen deren Erscheinungsbild an. Umgekehrt können aus Teilen von Altostratus oder Nimbostratus Altocumuli entstehen.

#### Ähnlichkeiten

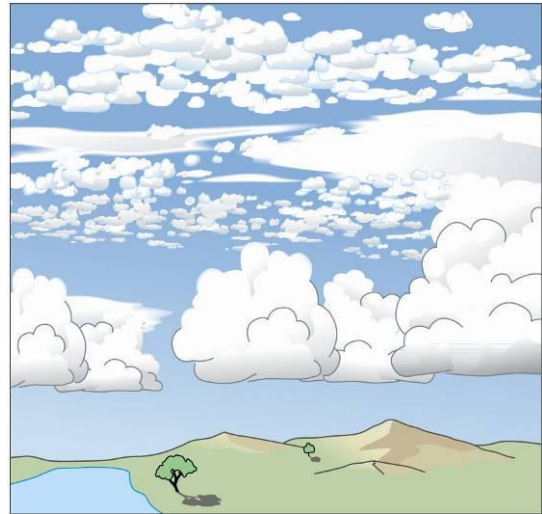
- *einzelne der aufgeführten Wolkengattungen Ac, As, Ns:*  
siehe bei den entsprechenden Wolkengattungen.

#### 9.4.4 **Alto cumulus cumulonimbogenitus**, und / oder **Alto cumulus cumulogenitus**

Ac cbgen / cugen ( $C_M = 6$ )

von Cumulonimbus oder Cumulus  
abstammende Wolke.

Niederschlag: nicht ausgeschlossen.



#### **Meteore**

Hydrometeore in sehr schwacher Schauerform:

- Schnee
- Regen
- Virga

#### **Erscheinungsformen**

Ein Alto cumulus cumulonimbogenitus ist aus einem Cumulonimbus entstanden, ein Alto cumulus cumulogenitus aus einem Cumulus. Die Entstehung bzw. die Ablösung von den Mutterwolken Cumulonimbus oder Cumulus erfolgt während der horizontalen Ausdehnung aus seitlichen Bereichen von Cumulonimbus oder Cumulus. Die quelligen Randgestaltungen zeugen von ihrer Herkunft.

Ein Alto cumulus cumulogenitus, der sich nach der Ausbreitung eines Cumulus entwickelt hat, kommt meist in Bänken vor. Anfangs sind deren grosse und dunkle Teile verhältnismässig dicht und dunkel, und deren Unterseite kann gerippt aussehen. Später werden die Bänke dünner und teilen sich in isolierte Wölkchen auf.

#### **Ähnlichkeiten**

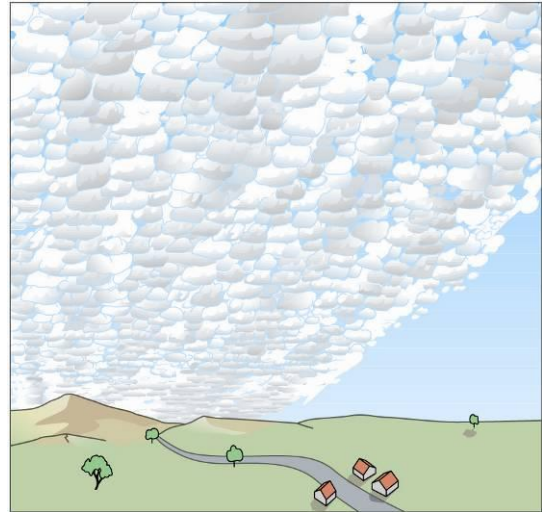
- *Alto cumulus castellanus* Ac cas:  
Von der Seite gesehen weisen Alto cumulus cumulogenitus Bänke, die durch Ausbreitung eines Cumulus entstanden sind, besonders an den Rändern ein quelliges, turmartiges Aussehen auf. Beim Alto cumulus castellanus ist die zinnenartige Gestaltung jedoch weit ausgeprägter.

- *Cumulonimbus Cb*, besonders dessen *Amboss*:  
Sowohl *Amboss* als auch dichte *Cirren*, die aus dem Oberteil des *Cumulonimbus* entstanden sind haben an ihren Unterseiten nach unten gerichtete Quellungen (*mamma*), an ihren Aussenkonturen jedoch deutlich faserige Strukturen.

#### 9.4.5 **Alto cumulus**, den Himmel zunehmend überziehend

$Ac > (C_M = 5)$

Halbdurchlässige, den Himmel zunehmend überziehende und dichter werdende Wolkenbänke und -bänder.  
Niederschlag möglich.



#### **Meteore**

Hydrometeore in sehr schwacher Schauerform:

- Regen
- Virga

Photometeore:

- Corona
- Irisieren

#### **Erscheinungsformen**

Der Alto cumulus beginnt den Himmel von einem Horizont aus kontinuierlich zu überziehen. Das Wolken system dehnt sich allmählich in Richtung Zenit aus, und wächst bis zum gegenüberliegenden Horizont. Aus der Richtung, aus der die Himmelsabdeckung begonnen hat, wird die Alto cumulus schicht immer dichter und dunkler. Der grösste Anteil dieser Wolkenansammlung besteht aus einer oder mehreren Schichten, die ganz oder teilweise durchscheinend oder dicht und eher dunkel sind.

Der vordere Teil des Aufzugssystems zeigt Auflösungserscheinungen, die aus kleinen, ausgefransten Alto cumulus wölkchen oder aus Walzen oder Bändern bestehen. Diese Wolkenbilder werden als Alto cumulus radiatus oder auch Alto cumulus undulatus bezeichnet. Sie sind meist nur in einer Höhe zu beobachten, halbdurchscheinend, und sie können weite Teile des Himmels bedecken. Erreicht die Wolken schicht den der Aufzugseite gegenüberliegenden Horizont, wird sie nicht mehr als überziehender Alto cumulus gemeldet.

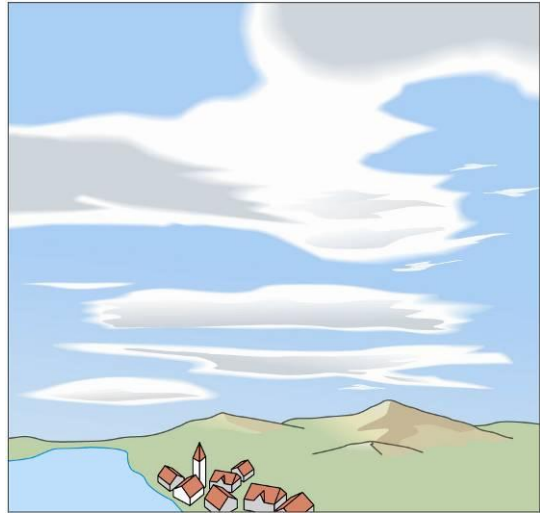
## Ähnlichkeiten

- *Alto cumulus duplicatus Ac du* :  
Der überziehende Alto cumulus muss den Himmel bis zum gegenüberliegenden Horizont zunehmend überdecken, was ein Alto cumulus duplicatus nicht tut.
- *Alto cumulus nicht überziehend Ac ≠ >* :  
Wenn der Himmelszustand während einer gewissen Zeit nicht beobachtet werden konnte, soll im Zweifelsfalle ein überziehender Alto cumulus gemeldet werden.

#### 9.4.6 **Alto cumulus lenticularis**, Alto cumulus in fortwährender Veränderung

Ac len ( $C_M = 4$ )

Wolken in fortwährender Veränderung,  
oft linsenförmig.  
Kein Niederschlag.



#### **Meteore**

Photometeore:  
– Irisieren

#### **Erscheinungsformen**

Auffallend am Alto cumulus lenticularis ist seine fortwährende Veränderung. Dabei kann es sich sowohl um einzelne Wolkenteile als auch um ganze Gruppierungen von Bänken in unterschiedlichen Höhen (*duplicatus*) handeln. Häufig ist auch zu beobachten, wie sich diese an einigen Stellen auflösen und an anderen gleich wieder neu bilden. Zwischen den einzelnen Wolken hindurch sind oft helle Abschnitte oder gar blauer Himmel zu beobachten.

Die horizontale Ausdehnung solcher Wolken ist begrenzt, der Himmel wird von ihnen nicht zunehmend überzogen. Wegen ihrer steten Veränderung sind sie gewöhnlicherweise eher halbdurchscheinend als dicht.

Die ausgeprägte Mandel-, Fisch- oder Linsenform sind für den Alto cumulus lenticularis typisch. In hügeligem oder gebirgigem Gelände erscheint der Alto cumulus lenticularis als eher beständige Wolke, die einzeln oder als Gruppe glatt aussehender Linsen vorkommt.

#### **Ähnlichkeiten**

- *Cirrus spissatus Ci spi*:  
Der Cirrus spissatus hat eine ausgeprägtere faserige Struktur, er ist träger und verändert sich nur langsam. Ein Alto cumulus lenticularis verändert seine Form laufend, löst sich auf und wird andernorts wieder neu gebildet.



### 9.4.7 Altocumulus duplicatus

Ac du ( $C_M = 7$ )

Ac Wolken in zwei oder mehr Höhen, den Himmel nicht zunehmend überziehend. Niederschlag möglich.



#### Meteore

Hydrometeore von schwacher Intensität:

- Schnee
- Schnee und Regen vermischt
- Regen
- Virga

Photometeore:

- Corona
- Irisieren

#### Erscheinungsformen

Der Altocumulus duplicatus besteht aus Wolkenbändern, Feldern oder Schichten von Altocumuli in zwei oder mehr Höhen. Die einzelnen Wolkenteile können sowohl dicht und sehr dunkel sein als auch halbdurchsichtig erscheinen. Ein Altocumulus duplicatus verändert seine Form kaum. Trotz Vorhandensein mehrerer Schichten gleichzeitig wird der Himmel nicht zunehmend überzogen. Niederschläge in verschiedenen Formen sind möglich.

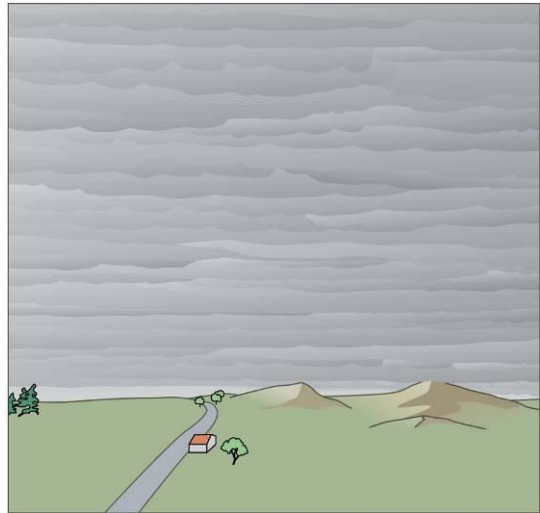
#### Ähnlichkeiten

- *Altocumulus cumulonimbogenitus / cumulogenitus Ac cbgen/cugen:*  
Der Altocumulus cumulonimbogenitus/cumulogenitus hinterlässt einen viel unruhigeren Eindruck und wechselt häufiger sein Aussehen.
- *Altocumulus und Altostratus oder Nimbostratus Ac+As, Ac+Ns:*  
Die einzelnen Wolken des Altocumulus duplicatus sind kleiner und regelmässiger angeordnet als die von Altostratus oder Nimbostratus.

### 9.4.8 Altocumulus opacus

Ac op ( $C_M=7$ )

Kompakte, dichte Wolkendecke.  
Niederschlag möglich



#### Meteore

Hydrometeore von schwacher Intensität:

- Eiskörner
- Schneegriesel
- Schnee
- Schnee und Regen vermischt
- Regen, auch in vereisender Form möglich

#### Erscheinungsformen

Den Altocumulus opacus bilden einzelne, unterschiedlich grosse Bänke, Ballen, Felder oder Schichten von Altocumuli in gleicher Höhe, die zu einer kompakten Masse zusammenwachsen. Der grössere Teil jeder einzelnen Wolke ist dunkel. Auf der mehr oder weniger unregelmässig angeordneten Unterseite eines Altocumulus opacus lassen sich wellenartige Ausbuchtungen erkennen. Altocumuli opacus sind schwerfällig und träge, sie unterliegen keiner Veränderung und überziehen den Himmel nicht.

#### Ähnlichkeiten

- *Altostratus opacus As op*:  
Der Altostratus opacus ist eintöniger, sowohl im Farbton als auch in der Struktur und weist weniger ausgeprägte Konturen auf als der Altocumulus opacus.

#### 9.4.9 **Alto cumulus**, den Himmel nicht zunehmend überziehend

$Ac \neq > (C_M = 3)$

Halbdurchscheinende, gruppenförmige  
Wolkenfelder oder Ballen auf gleicher Höhe  
(Schäfchenwolke), den Himmel nicht  
zunehmend überziehend.  
Niederschlag möglich.



#### **Meteore**

Hydrometeore in sehr schwacher Schauerform:

- Regen
- Virga

Photometeore:

- Corona
- Irisieren

#### **Erscheinungsformen**

Der Alto cumulus, der den Himmel nicht überzieht, ist halbdurchscheinend, verändert sich nur langsam und liegt durchwegs in einer Höhe. Er erscheint vorwiegend als isolierte, helle Wolke, kann sich jedoch auch zu Bänken, Feldern oder Decken verbinden, wobei die eigentliche Struktur erhalten bleibt. Das relativ stabile Verhalten sowohl einzelner Wolken als auch deren Gruppierung ist typisch für dieses Bild.

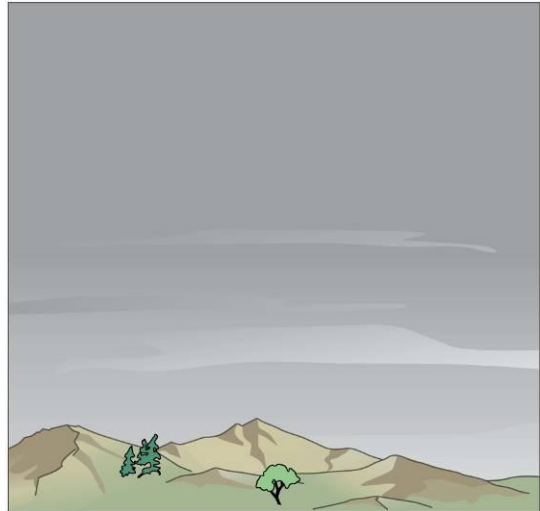
#### **Ähnlichkeiten**

- *Alto cumulus, den Himmel zunehmend überziehend Ac >*:  
Dem nicht überziehenden Alto cumulus fehlt das systematische Überdecken des Himmels.
- *Alto cumuli opacus Ac op*:  
Treten am Himmel gleichzeitig mehrere Alto cumulusfelder auf, kann deren Dichte sehr unterschiedlich sein. Er wird als nicht überziehender Alto cumulus gemeldet, wenn seine Struktur zum grösseren Teil halbdurchscheinend ist.
- *Stratocumulus Sc*:  
Die Wolkenteile des nicht überziehenden Alto cumulus sind kleiner und durchscheinender als hochgelegene Stratocumuli, welche meist in Form von Schollen oder Walzen vorkommen. Aus einem nicht überziehenden Alto cumulus fällt höchstens schwacher Regen, aus einem Stratocumulus sind sowohl mässige Schnee- als auch Regenschauer möglich.

### 9.4.10 Altostratus opacus

As op ( $C_M = 2$ )

Dichte, graue Wolkenschicht, Sonne und Mond sind nicht erkennbar.  
Niederschlag möglich.



#### Meteore

Hydrometeore von schwacher Intensität:

- Eiskörner
- Schneegriesel
- Schnee
- Schnee und Regen vermischt
- Regen, auch in vereisender Form möglich

#### Erscheinungsformen

Der Altostratus opacus ist zum grossen Teil so dicht, dass Sonne und Mond verdeckt werden. Seine Farbtonung ist dunkelblau bis dunkelgrau. Die Wolke selbst hinterlässt einen kompakten Eindruck, die Untergrenze ist eher unscharf.

Die häufigste Entstehungsform ist die Abstammung aus einem ursprünglich durchscheinenden Altostratus translucidus, der an Mächtigkeit zunimmt.

Weitere Möglichkeiten bestehen bei Zunahme und Zusammenwachsen von Wolkenteilen einer Altocumulusschicht oder bei Ausbreitung von mittleren oder oberen Abschnitten eines Cumulonimbus.

Ein Altostratus opacus kann auch aus horizontal ausgedehnten dichten, absinkenden Cirren entstehen, oder aus einem sich verdünnenden Nimbostratus.

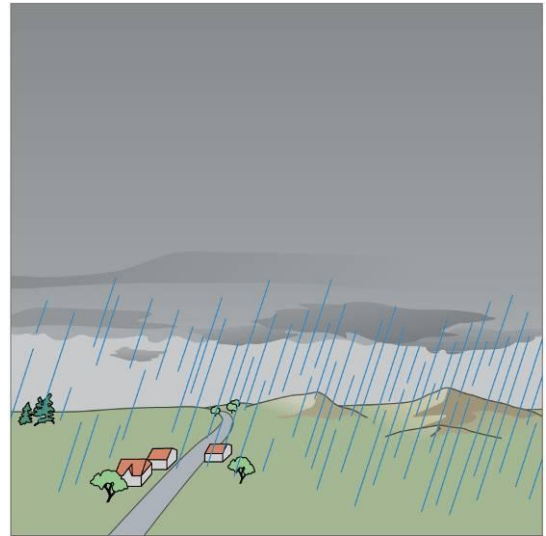
#### Ähnlichkeiten

- *Altostratus mit Altostratus oder Nimbostratus Ac+As, Ac+Ns:*  
Ein Altostratus opacus ist normalerweise in seiner Struktur viel eintöniger als die Altocumulikombinationen.
- *Nimbostratus Ns:*  
Ein tiefliegender Altostratus opacus weist keine herunterhängenden Stratus fractus oder Cumulus fractus Fetzen auf. Niederschläge aus Altostratus opacus sind nur mit schwacher Intensität möglich, aus dem Nimbostratus können sie auch stark sein.

### 9.4.11 Nimbostratus

Ns ( $C_M = 2$ )

Gleichmässige, graue und dichte  
Wolkenschicht.  
Niederschlag wahrscheinlich.



#### **Meteore**

Hydrometeore, meistens anhaltende Niederschläge von schwacher bis starker Intensität:

- Eiskörner
- Schneegriesel
- Schnee
- Schnee und Regen vermischt
- Regen, auch in vereisender Form möglich
- Regen und Nieseln vermischt
- Nieseln, auch in vereisender Form möglich

#### **Erscheinungsformen**

Der Nimbostratus gilt mit seiner grauen, häufig dunklen Farbtönung und seiner zum Teil fetzenartigen Struktur der Untergrenze als typische Schlechtwetterwolke. Er wird meistens von tiefer liegenden Stratus fractus / Cumulus fractus begleitet. Sonne und Mond werden vollkommen verdeckt. Der Nimbostratus ist eine schwerfällige Wolkenmasse, die ihre Form kaum verändert. Ihre Basis liegt in der Regel eher tief und hinterlässt einen „nassen“ Eindruck.

#### **Ähnlichkeiten**

siehe Kapitel 8, Seite 61: kleine Wolkenskala

### 9.4.12 Altostratus translucidus

As tr ( $C_M = 1$ )

Wolkenschicht, meist so durchsichtig, dass Sonne und Mond noch erkennbar sind.  
Kein Schattenwurf.  
Kein Niederschlag.



#### Meteore

- Keine

#### Erscheinungsformen

Der Altostratus translucidus entsteht durch die Weiterentwicklung eines langsam an Mächtigkeit zunehmenden und dabei absinkenden Cirrostratusschleiers. Sonne und Mond sind wie durch eine Mattscheibe hindurch schwach erkennbar, deren Umrandungen sind jedoch relativ gut sichtbar. Beim Altostratus translucidus sind keine Haloerscheinungen zu beobachten. Die Färbung ist bläulich - grau, jedoch weit weniger intensiv als beim Altostratus opacus. Ein Altostratus translucidus wirft keinen Schatten.

#### Ähnlichkeiten

- *Altostratus opacus As op:*  
Der Altostratus opacus ist von viel dunklerem Farbton und so dicht, dass die Positionen von Sonne oder Mond nicht erkennbar sind.
- *Stratus nebulosus St neb:*  
Der Altostratus translucidus ist nie ganz weiss im Gegensatz zu einem dünnen Stratus nebulosus, wenn er in Richtung Sonne betrachtet wird.
- *Cirrostratus nebulosus Cs neb:*  
Ein Cirrostratus nebulosus unterscheidet sich vom Altostratus translucidus weil er deutliche Schatten wirft und manchmal Haloerscheinungen hat.

### Wolken des mittleren Stockwerks



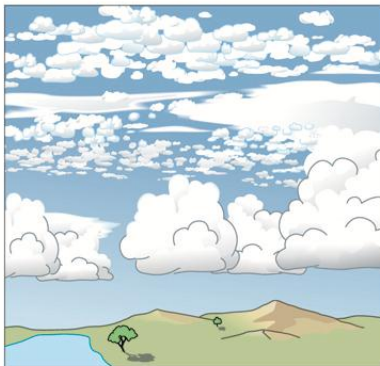
Chaot. Himmel



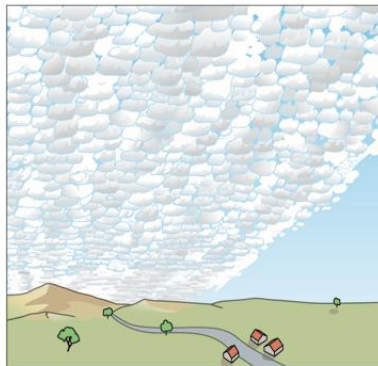
AC cas / flo



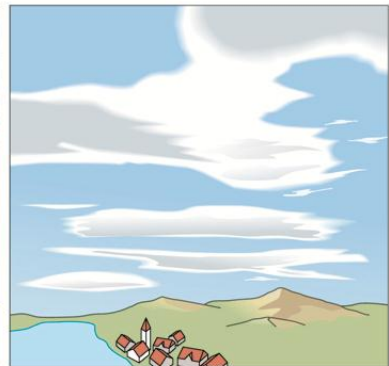
AC + AS, AC + NS



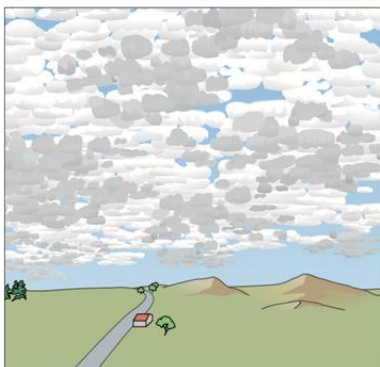
AC cbgen / cugen



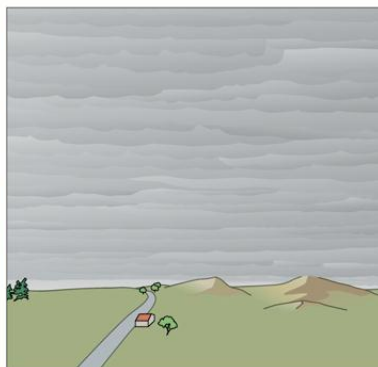
AC >



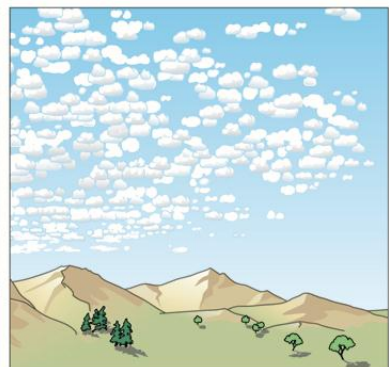
AC len



AC du



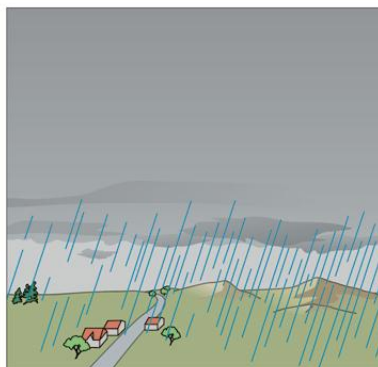
AC op



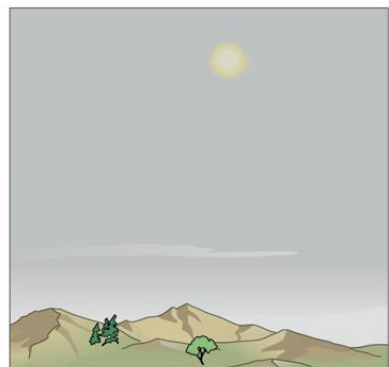
AC ≠ >



AS op



NS



AS tr

## 9.5 Wolken des oberen Stockwerks

### 9.5.1 Cirrocumulus stratiformis

Cc str ( $C_H = 9$ )

Kleine, weisse Flecken (Babyschäfchenwolke).  
Kein Niederschlag.

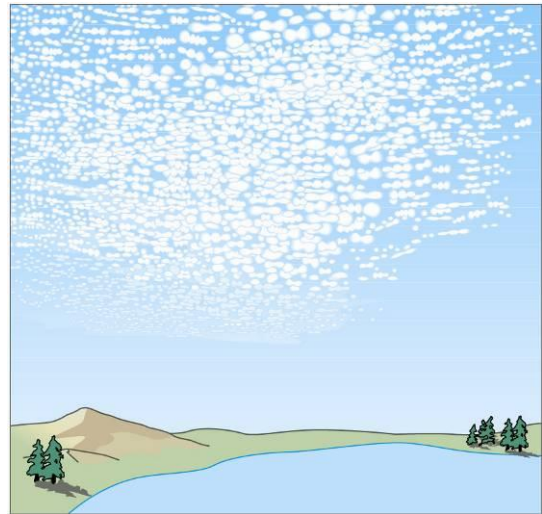
#### Meteore

Hydrometeor:

- Virga

Photometeore:

- Corona
- Irisieren



#### Erscheinungsformen

Der Cirrocumulus stratiformis besteht aus dünnen, weissen Flecken, Feldern oder Schichten von Wolken ohne Eigenschatten. Diese können sehr klein sein und aus körnigen, gerippten oder ähnlich aussehenden Wolkenteilchen bestehen. Cirrocumuli stratiformis kommen sowohl isoliert als auch miteinander verwachsen vor. Seine einzelnen Teile sind manchmal in ausgedehnten Feldern mit besonders eigentümlichen Wellenbildungen gruppiert. Die einzelne Wolke hat eine scheinbare Ausdehnung von ca. 1 Grad.

Wenn Cirrocumulus stratiformis zusammen mit Cirrus oder mit Cirrostratus auftreten, erscheinen diese Wolken oft als zusammengesetzte, miteinander verbundene Felder, und es findet ein Prozess kontinuierlicher Umbildung statt.

Im Verbund mit anderen Wolken des oberen Stockwerkes wird der Cirrocumulus stratiformis nur gemeldet werden, wenn sein Anteil grösser ist wie die Summe der anderen Wolken.

#### Ähnlichkeiten

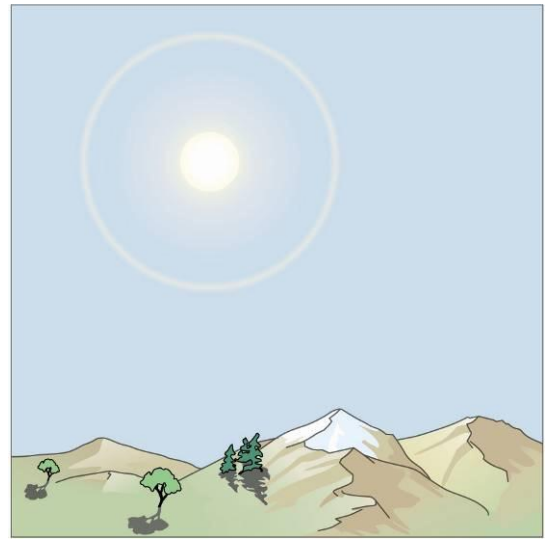
- *Cirrostratus Cs*:  
Bei diffusem Licht oder einem grossem Anteil von Cirrostratus sind deutliche Silhouetten eines Cirrocumulus stratiformis schwierig auszumachen. Wenn der Cirrocumulus stratiformis nicht eindeutig vorherrschend ist, wird ein Cirrostratus gemeldet.
- *Alto cumulus Ac*:  
Die Grösse eines einzelnen Cirrocumulus stratiformis ist kleiner und lässt sich durch die Ballengrösse des Alto cumulus unterscheiden.



### 9.5.2 Cirrostratus nebulosus, den ganzen Himmel bedeckend

Cs neb, bedeckt ( $C_H = 7$ )

Wolkenschleier, den ganzen Himmel bedeckend, Schattenwurf wahrscheinlich. Kein Niederschlag.



#### Meteore

Photometeore:

- Halo
- Nebensonnen
- Lichtsäule

#### Erscheinungsformen

Ein Cirrostratus nebulosus, der das ganze Himmelsgewölbe bedeckt. Halo oder Nebensonnen sind als besonders auffallendes Merkmal zu beobachten. Ein von einem Cirrostratus nebulosus überzogener Himmel ist meist die Folge vorausgegangener, einzelner Felder von Cirren oder Cirrocumuli, die sich während der Ausdehnung verfeinern. Daher ist der Cirrostratus nebulosus manchmal mit Cirren und Cirrocumuli in unterschiedlichen Höhen zu beobachten. Die einförmige Wolkenschicht ist dünn und sieht in der Regel eher einem faserigen, weissen Schleier ähnlich. Dieser kann so dünn sein, dass er kaum sichtbar ist. Nur das Vorhandensein eines Halo weist dann auf einen Cirrostratus nebulosus hin. Als besondere Struktur kann eine mehr oder weniger klar hervortretende Streifung erwähnt werden. Die Sonne erscheint als grösserer, heller Fleck mit fließendem Übergang gegen aussen.

#### Ähnlichkeiten

- *Altostratus translucidus As tr:*  
Beim Cirrostratus nebulosus sind Sonne und Mond in ihrer Leuchtkraft wirksam und vermögen den Beobachter zu blenden. Haloerscheinungen sind möglich. Der Altostratus translucidus ist grössten Teils so dicht, dass Sonne und Mond nur als Mattscheibe schwach erkennbar sind, ein Halo ist ausgeschlossen.

### 9.5.3 Cirrostratus, Himmel nicht zunehmend überziehend und nicht ganz bedeckend

$Cs \neq > (C_H = 8)$

Scheinbar stationäre Wolke,  
nicht den ganzen Himmel bedeckend.  
Kein Niederschlag.



#### Meteore

Photometeore:

- Ansätze von Halo
- Nebensonnen

#### Erscheinungsformen

Der Cirrostratus, den Himmel nicht zunehmend überziehend ist eine dünne, einförmige Wolkenschicht, die nicht das ganze Himmelsgewölbe bedeckt. Sie hat ihre horizontale Ausdehnung beendet und erscheint stationär. Das Himmelsgewölbe wirkt wie durch einen Wolkenteppich teilweise mehr, teilweise weniger verdeckt. Die Trennlinie zwischen Cirrostratusschicht und wolkenfreiem Himmel verläuft ziemlich scharf und gerade, sie kann manchmal auch ausgefranst und bogenförmig beobachtet werden. Ansätze von Haloerscheinungen sind möglich.

Cirrostratuswolken können auch in Bändern oder Bänken vorkommen, die sich zuerst entwickeln, ausdehnen und dann stabil bleiben.

Ein Cirrostratus, den Himmel nicht zunehmend überzieht wird selten von Cirrus und Cirrocumulus begleitet.

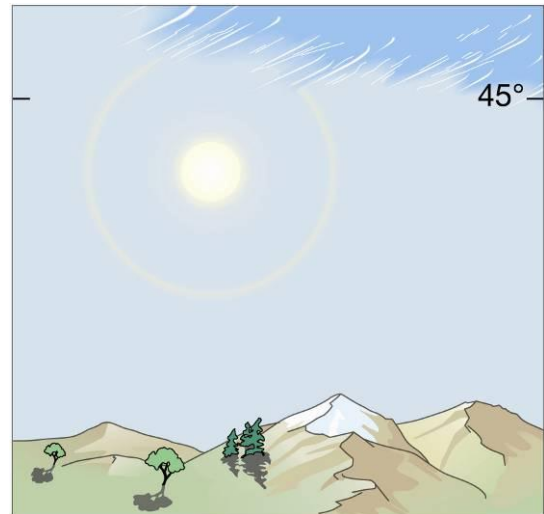
#### Ähnlichkeiten

- *Cirrostratus Cs den Himmel mehr oder weniger als 45° Grad bedeckend:*  
Der nicht überziehende Cirrostratus ist in seiner Struktur einförmiger und hat in der Regel eine relativ scharfe Trennlinie.
- *Altostratus translucidus As tr:*  
Ein nicht überziehender Cirrostratus bewegt sich nicht, Haloerscheinungen sind möglich. Beim Altostratus translucidus ist höchstens die Mattscheibe von Sonne und Mond sichtbar.

#### 9.5.4 Cirrostratus oder Cirrostratus und Cirrus, Himmel mehr als 45° überziehend

$Cs, Cs+Ci > 45^\circ$  ( $C_H = 6$ )

Wolkenschicht den Himmel zunehmend und mehr als 45 Grad über Horizont überziehend.  
Kein Niederschlag.



#### Meteore

Photometeore:

- Ansätze von Halo
- Nebensonnen
- Lichtsäule

#### Erscheinungsformen

Ein Cirrostratus über 45° ist eine Wolke, die das Himmelsgewölbe allein oder zusammen mit einer Cirrusschicht zunehmend überzieht. Zum Zeitpunkt der Beobachtung steht deren Frontlinie eindeutig höher als 45° über dem Horizont, vermag den Himmel aber noch nicht ganz zu bedecken.

Ein Cirrostratus über 45° verhält sich nicht stabil, sondern weitet sich zunehmend aus. Der Hauptmasse der Cirrostratusschicht können ausgedehnte Felder von Cirrus uncinus und die fischskelett ähnlichen Cirrus vertebratus vorausgegangen sein. Cirrostratus und Cirrus uncinus können dabei immer dichter werden. Solche Wolkenfelder sind oft wie Bänder zu beobachten, die am Horizont zusammenzulaufen scheinen. Dies kann auch an zwei sich gegenüberliegenden Punkten des Horizontes der Fall sein.

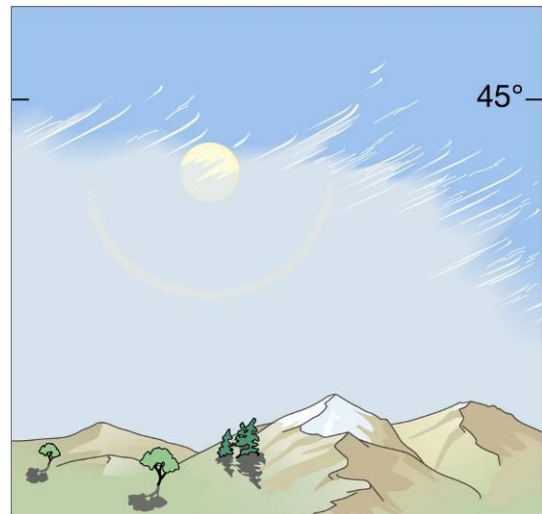
#### Ähnlichkeiten

- *Cirrostratus, den Himmel nicht zunehmend überziehend  $Cs \neq >$ :*  
Der scheinbar stationäre Cirrostratus ist in seiner Struktur einförmiger und hat in der Regel eine schärfere Trennlinie;
- *Cirrostratus, den Himmel weniger als 45° bedeckend  $Cs < 45^\circ$ :*  
Im Zweifelsfalle wird für mehr als 45° entschieden und Cirrostratus und Cirrus über 45° gemeldet.

### 9.5.5 Cirrostratus oder Cirrostratus und Cirrus, Himmel weniger als 45° überziehend

$C_s, C_s+C_i < 45^\circ$  ( $C_H = 5$ )

Wolkenschicht, den Himmel zunehmend, jedoch weniger als 45 Grad überziehend. Kein Niederschlag.



#### Meteore

Photometeore:

- Ansätze von Halo
- Nebensonne(n)
- Lichtsäule

#### Erscheinungsformen

Ein Cirrostratus unter 45° ist eine Wolke, die das Himmelsgewölbe allein oder zusammen mit einer Cirrusschicht zunehmend überzieht. Zum Zeitpunkt der Beobachtung steht deren Frontlinie eindeutig tiefer als 45 Grad über dem Horizont. Dieses Kriterium ist als ihr Hauptmerkmal zu beachten.

Ein Cirrostratus unter 45° weitet sich zunehmend aus. Der Hauptmasse der Cirrostratusschicht können ausgedehnte Felder von Cirrus uncinus/fibratus und die fischskelett ähnlichen Cirrus vertebratus vorausgegangen sein. Cirrostratus und Cirrus uncinus können dabei immer dichter werden. Solche Wolkenfelder sind oft wie Bänder zu beobachten, die am Horizont zusammenzulaufen scheinen. Dies kann auch an zwei sich gegenüberliegenden Punkten des Horizontes der Fall sein.

#### Ähnlichkeiten

- *Cirrostratus, den Himmel nicht zunehmend überziehend  $C_s \neq >$ :*  
Der scheinbar stationäre Cirrostratus ist in seiner Struktur einförmiger und hat in der Regel eine schärfere Trennlinie;
- *Cirrostratus, den Himmel mehr als 45 Grad bedeckend  $C_s > 45^\circ$ :*  
Im Zweifelsfalle wird für mehr als 45 Grad entschieden und Cirrostratus und Cirrus über 45° gemeldet.

### 9.5.6 Cirrus uncinus und/oder Cirrus fibratus, Himmel zunehmend überziehend

Ci unc / fib > ( $C_H = 4$ )

Wolkenhaken oder Fäden, dichter werdend und den Himmel zunehmend überziehend. Kein Niederschlag.



#### Meteore

- Keine

#### Erscheinungsformen

Cirrus uncinus und/oder Cirrus fibratus steigen an einem Horizont auf und vermögen den Himmel zunehmend zu überziehen. Dieser Prozess erfolgt in einem Zeitintervall von wenigen Stunden bis zu einem ganzen Tag. Die Wolken treten am häufigsten in Form von Strähnen auf, die von kleinen Haken oder Büscheln (uncinus) schleppenartig herabhängen. Seltener sind sie als unregelmässig gekrümmte Fäden (fibratus) zu beobachten. In Richtung des Horizontes, aus der die Cirren zuerst auftauchten, scheinen sie dichter und mit den nachfolgenden Wolken zu verwachsen. Dabei handelt es sich jedoch nicht um eine Cirrostratusschicht.

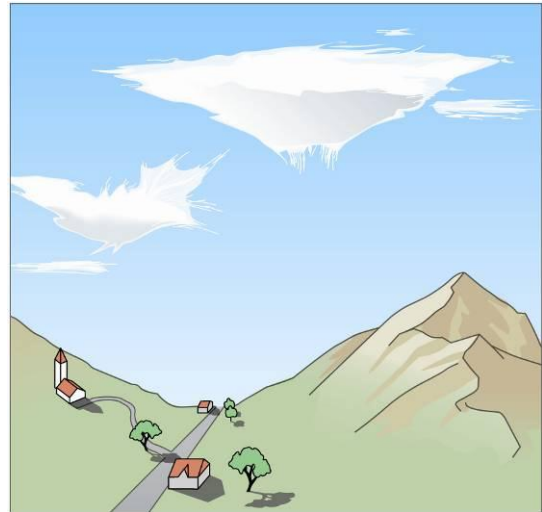
#### Ähnlichkeiten

- *Cirrus fibratus/uncinus nicht überziehend Ci fib/unc ≠>*:  
Cirrus uncinus/fibratus überziehend bedecken den Himmel zunehmend. Sie haben die Tendenz, an Dichte zuzunehmen. Der nicht überziehende Cirrus uncinus/fibratus bleibt stationär.
- *Cirrostratus Cs*:  
Der Cirrus uncinus/fibratus überziehend hat eine feine, fadenartige Struktur und eine ausgeprägtere Dynamik als die eher eintönige Cirrostratusschicht.

### 9.5.7 Cirrus spissatus cumulonimbogenitus

Ci spi cbgen ( $C_H = 3$ )

Dichte Cirrusfelder als Überreste vom Amboss eines Cumulonimbus.  
Kein Niederschlag.



#### Meteore

Photometeore:  
– Irisieren (möglich)

#### Erscheinungsformen

Wird bei Beobachtung des Himmels festgestellt, wie sich nach Auflösung eines Cumulonimbus dessen Oberteil als dichter Cirrus übrig bleibt, dieser ist als Cirrus spissatus cumulonimbogenitus einzuordnen. Diese Art Cirrus kann in Begleitung anderer Cirren (zum Teil unklaren Ursprungs) erscheinen, deshalb muss mindestens ein Teil davon mit einem Ambossüberbleibsel eine erkennbare Abstammung von einem Cumulonimbus ausweisen.

Ein Ci spi cbgen lässt seine Herkunft erkennen, weil er eine nahezu ambossartige Form besitzt und dessen Ränder wie Haare oder Fasern aussehen. Er kann so dicht sein, dass die Sonne verschleiert oder verdeckt wird.

Cirren sind selten so dicht wie dann, wenn sie als Überbleibsel der Ambossausdehnung eines Cumulonimbus erhalten bleiben.

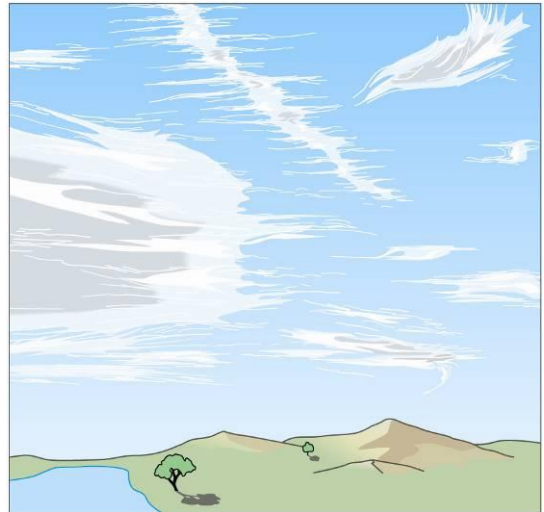
#### Ähnlichkeiten

- *Cumulonimbus capillatus/incus Cb cap/inc:*  
Die Basis eines Cirrus spissatus cumulonimbogenitus hat keinen Rumpfansatz mehr zu anderen Cumulonimbuswolkenanteilen;
- *Cirrus spissatus Ci spi:*  
der Cirrus spissatus cumulonimbogenitus ist in der Regel dichter und fetzenartiger als ein Cirrus spissatus. Ausser dass seine Abstammung auf den Cumulonimbusamboss hindeutet, bedeckt er den Himmel weniger grossflächig.

### 9.5.8 Cirrus spissatus

Ci spi ( $C_H = 2$ )

Dichte Flocken oder verfilzte Bündel, kleiner Türmchen, zerrissene Wolkenbüschel.  
Kein Niederschlag.



#### Meteore

Photometeore:

- Irisieren (möglich)

#### Erscheinungsformen

Der Cirrus spissatus erscheint als dichter Cirrus in Flecken, verfilzten Bündeln oder in Form von Bändern, die nicht an Grösse zunehmen. Er kann so dicht sein, dass er gegen die Sonne betrachtet grau wirkt. Seine faserigen, fleckenartigen Konturen hinterlassen einen verworrenen Eindruck und können die Abstammung vom Cumulonimbus vortäuschen.

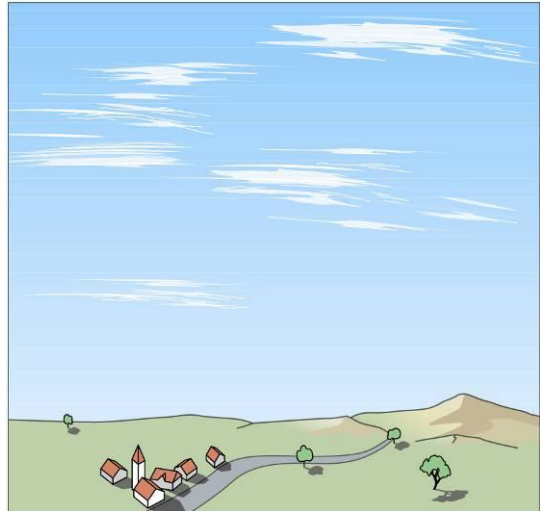
Cirrus spissatus kann zusammen mit Cirrus castellanus vorkommen. Dessen Anteile sind als deutlich emporwachsende Türmchen oder Zinnen zu sehen. Weitere Kombinationen ergeben sich mit dem Cirrus floccus und seinen flockenartigen Büscheln oder mit dem Cirrus vertebratus, der als fischskelettartiges Band sichtbar ist.

Kombinationen von Cirrus spissatus mit Cirrus castellanus, floccus, vertebratus können ferner mit Cirrus fibratus und uncinus auftreten. Wenn die Summe dieser beiden Wolken nicht vorherrschend ist, wird ein Cirrus spissatus gemeldet.

#### Ähnlichkeiten

- *Cirrus cumulonimbogenitus Ci cbgen*:  
So lange keine Spuren einer Cumulonimbusabstammung vorliegen oder nicht die Entwicklung aus einem Cumulonimbus beobachtet werden konnte, ist die Wolke als Cirrus spissatus einzuordnen.

### 9.5.9 Cirrus fibratus und/oder Cirrus uncinus, Himmel nicht zunehmend überziehend



Ci fib / unc ≠ > ( $C_H = 1$ )

Fäden oder Streifen und Haken, den Himmel nicht zunehmend überziehend.  
Kein Niederschlag

#### Meteore

- Keine

#### Erscheinungsformen

Cirrus fibratus und/oder Cirrus uncinus kommen am häufigsten als annähernd gradlinige oder leicht gekrümmte, feine und seidenglänzende Fasern vor. Sie erscheinen selten wie ein Komma geformt, dessen oberes Ende entweder hakenförmig kantig oder faserig wie ein Büschel aussieht.

Die Kombination Cirrus fibratus/uncinus nicht überziehend kann flächenweise grössere Anteile des Himmelsgewölbes bedecken, ist jedoch nicht zunehmend. Die Bedeckung weist oft Lücken auf.

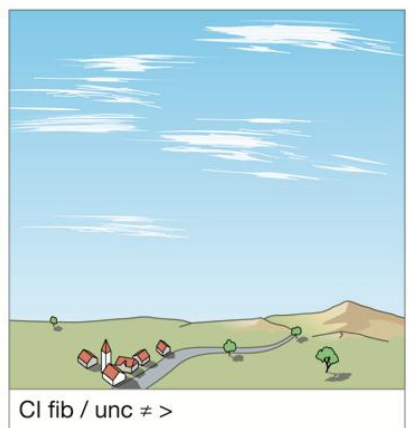
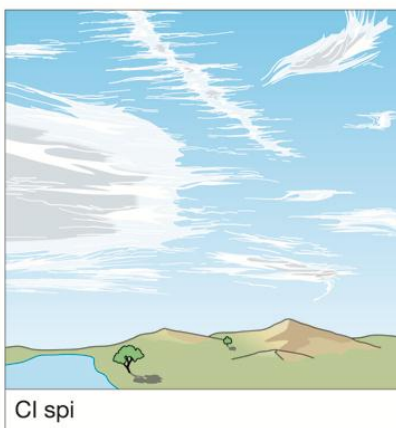
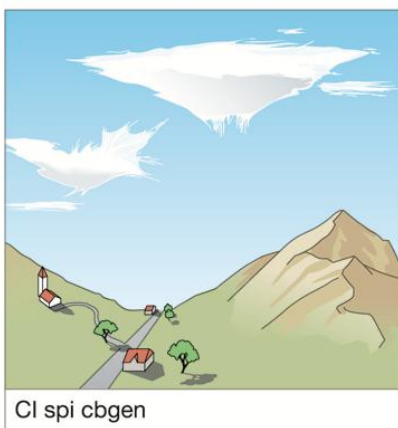
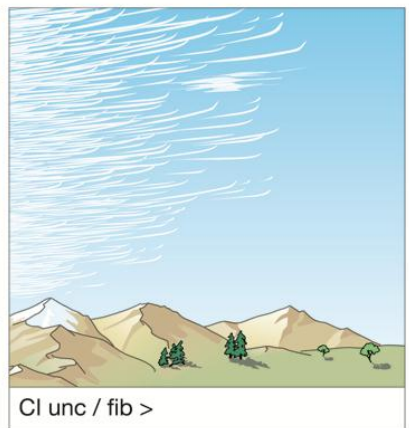
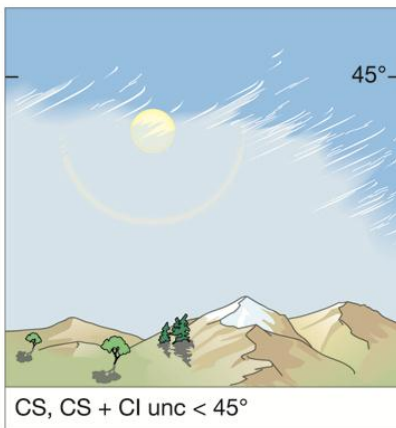
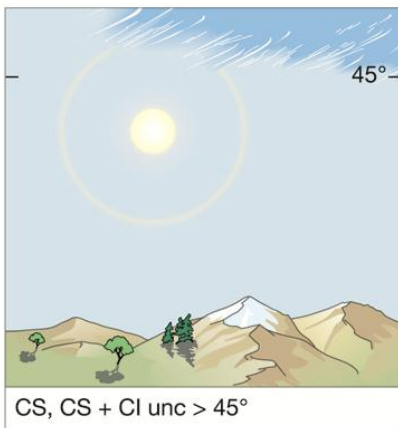
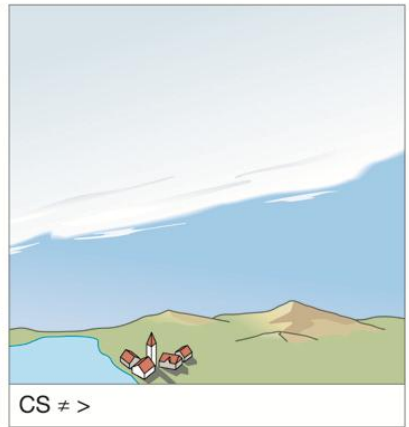
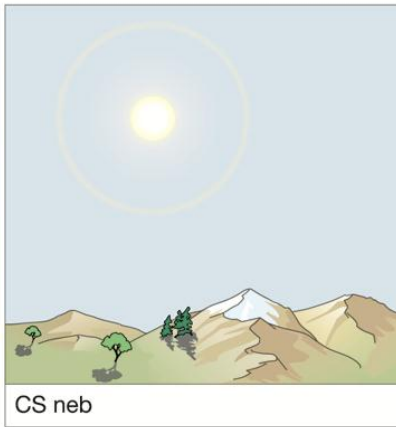
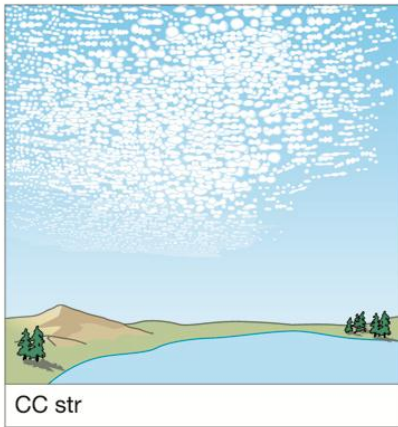
Nicht überziehender Cirrus fibratus/uncinus erscheint oft zusammen mit anderen Cirren. Der nicht überziehende Cirrus fibratus/uncinus hat so lange Vorrang, als der Bedeckungsgrad aller andern Wolken kleiner ist.

#### Ähnlichkeiten

- *Cirrus uncinus/fibratus überziehend Ci unc/fib >*:  
Der nicht überziehende Cirrus fibratus/uncinus ist im Vergleich zum überziehenden Cirrus stationär und hat keine Tendenz, an Dichte zuzunehmen;
- *Cirrus spissatus Ci spi*:  
Der nicht überziehende Cirrus fibratus/uncinus ist im Vergleich zum Cirrus spissatus bedeutend weniger dicht.



### Wolken des oberen Stockwerks



## 9.6 Bestimmung der grossen Wolkenkala

### Meteorologische Kriterien

- In jedem Stockwerk kann nur eine Wolkensituation gemeldet werden. Werden mehrere Möglichkeiten beobachtet, hilft das Flussdiagramm des entsprechenden Stockwerkes zur Bestimmung der Wolkensituation.
- Die Wolkenmenge setzt sich zusammen aus allen Wolken des entsprechenden Stockwerkes.
- Hat es im unteren Stockwerk keine Wolken, gelten diese Kriterien für das mittlere Stockwerk. Hat es nur Wolken im oberen Stockwerk, so ist deren Menge nicht zu melden.
- Die Wolkenbasishöhe wird nicht angegeben.

Eigenheit des Flussdiagramms des unteren Stockwerks:

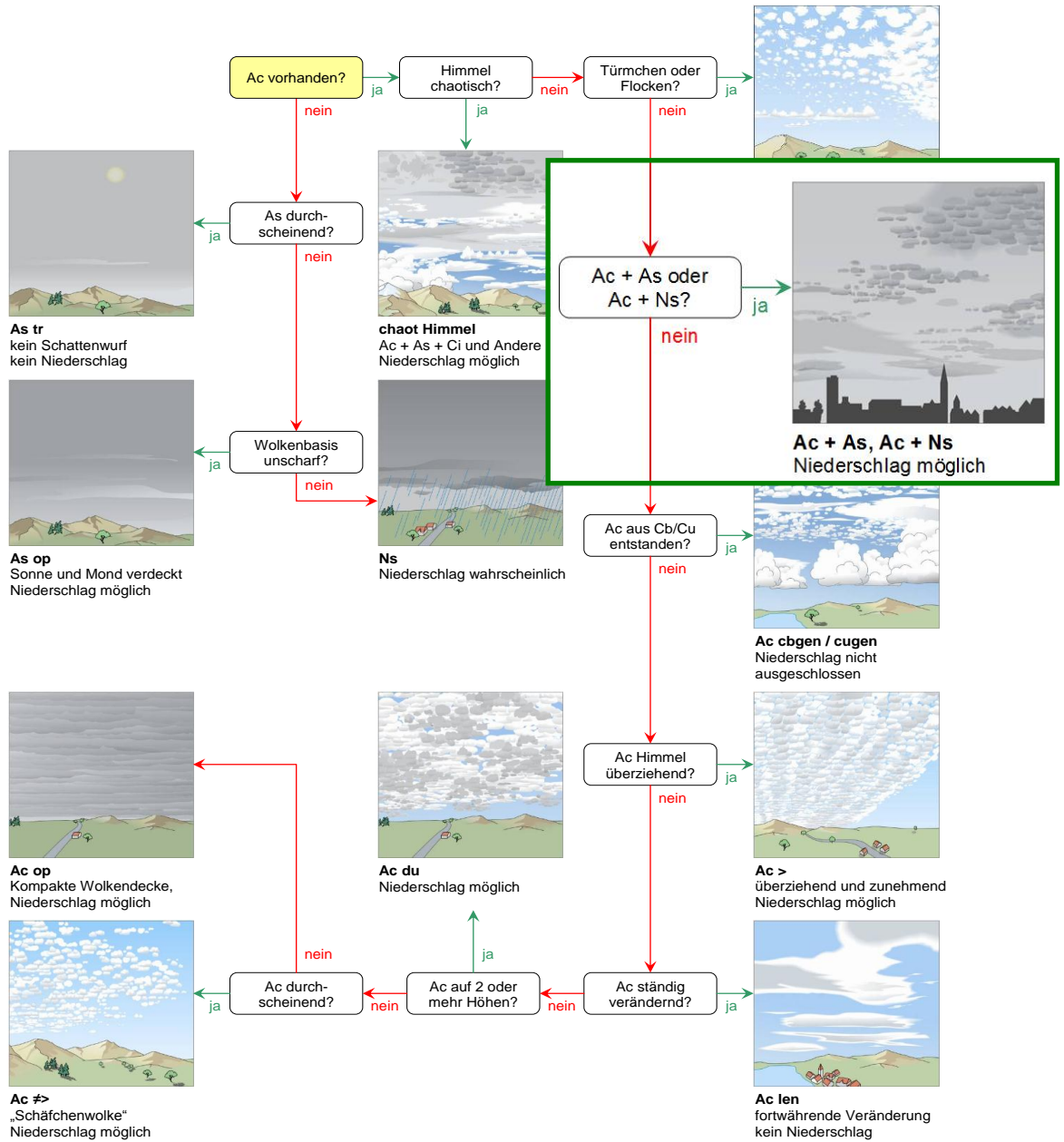
- Bei Gleichwertigkeit der Wolkensituationen:
  - St fra/ Cu fra Sw
  - St neb/fra
  - Sc str ≠ cugen
  - Cu hum/fraist jene Wolkensituation zu melden, die vorherrschend ist.

Unterschied von „vorhanden“ und „vorherrschend“:

- vorhanden: mindestens 1 Achtel einer Wolkengattung muss vorhanden sein (z.B. Altocumulus im mittleren Stockwerk).
- vorherrschend: die zu meldende Wolkengattung muss anteilmässig gegenüber anderen Gattungen überwiegen (z.B. Cirrocumulus im oberen Stockwerk).

**Beispiel 1:**

- 3/8 Altocumulus lenticularis 3000m ü.M.
- 8/8 Altostratus translucidus 4500m ü.M.



**Meldung aufgrund des Flussdiagramms:**

**Unteres Stockwerk:** „Keine Wolken im unteren Stockwerk“

**Mittleres Stockwerk:** 8/8 Ac+As, Ac+Ns

(Ac len und As tr werden bei dieser Wolkenformation nicht separat gemeldet)

**Oberes Stockwerk:** „Ci, Cc oder Cs sind wegen anderen Wolken, Dunkelheit, Nebel oder weiteren meteorologischen Phänomenen nicht erkennbar“

### Grosse Wolkenkala

#### UNTERES Stockwerk

**Wolken-Menge im unteren Stockwerk**

0	<input checked="" type="radio"/> Keine Wolken im unteren Stockwerk
1	<input type="radio"/> 1 Achtel
2	<input type="radio"/> 2 Achtel
3	<input type="radio"/> 3 Achtel
4	<input type="radio"/> 4 Achtel
5	<input type="radio"/> 5 Achtel
6	<input type="radio"/> 6 Achtel
7	<input type="radio"/> 7 Achtel
8	<input type="radio"/> 8 Achtel

**Wolken des unteren Stockwerkes**

SC eugen  
 CU+SC#H  
 CU med/oon  
 ST fra/CU fra Sw  
 ST neb/fra#Sw  
 SC str#eugen  
 CU hum/fra#Sw

Maske unteres Stockwerk

### Grosse Wolkenkala

#### MITTLERES Stockwerk

**Wolken-Menge im mittleren Stockwerk**

0	<input type="radio"/> Keine Wolken im mittleren Stockwerk
1	<input type="radio"/> 1 Achtel
2	<input type="radio"/> 2 Achtel
3	<input type="radio"/> 3 Achtel
4	<input type="radio"/> 4 Achtel
5	<input type="radio"/> 5 Achtel
6	<input type="radio"/> 6 Achtel
7	<input type="radio"/> 7 Achtel
8	<input checked="" type="radio"/> 8 Achtel

*AC, AS oder NS sind wegen anderen Wolken, Dunkelheit, Nebel oder weiteren meteorologischen Phänomenen nicht erkennbar*

**Wolken des mittleren Stockwerkes**

CHAOT Himmel  
 AC coas flo  
 AC+AS, AC+NS  
 AC obgen/eugen  
 AC strtr>  
 AC len  
 AC du  
 AC strtr#>  
 AC op  
 AS tr  
 AS op  
 NS

Maske mittleres Stockwerk

## Grosse Wolkenkala

### OBERES Stockwerk

#### Wolken-Menge im oberen Stockwerk

- 0  Keine Wolken im oberen Stockwerk
- 1  Wolken im oberen Stockwerk

/  CI, CC oder CS sind wegen anderen Wolken, Dunkelheit, Nebel oder weiteren meteorologischen Phänomenen nicht erkennbar

#### Wolken des oberen Stockwerkes



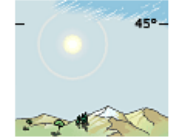
a  CCstr~1°



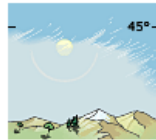
b  CSneb, bedeckt



c  CS#>



d  CS,CS+CI>45°



e  CS,CS+CI<45°



f  CIuno/fib>



g  CIobgen



h  CIspi

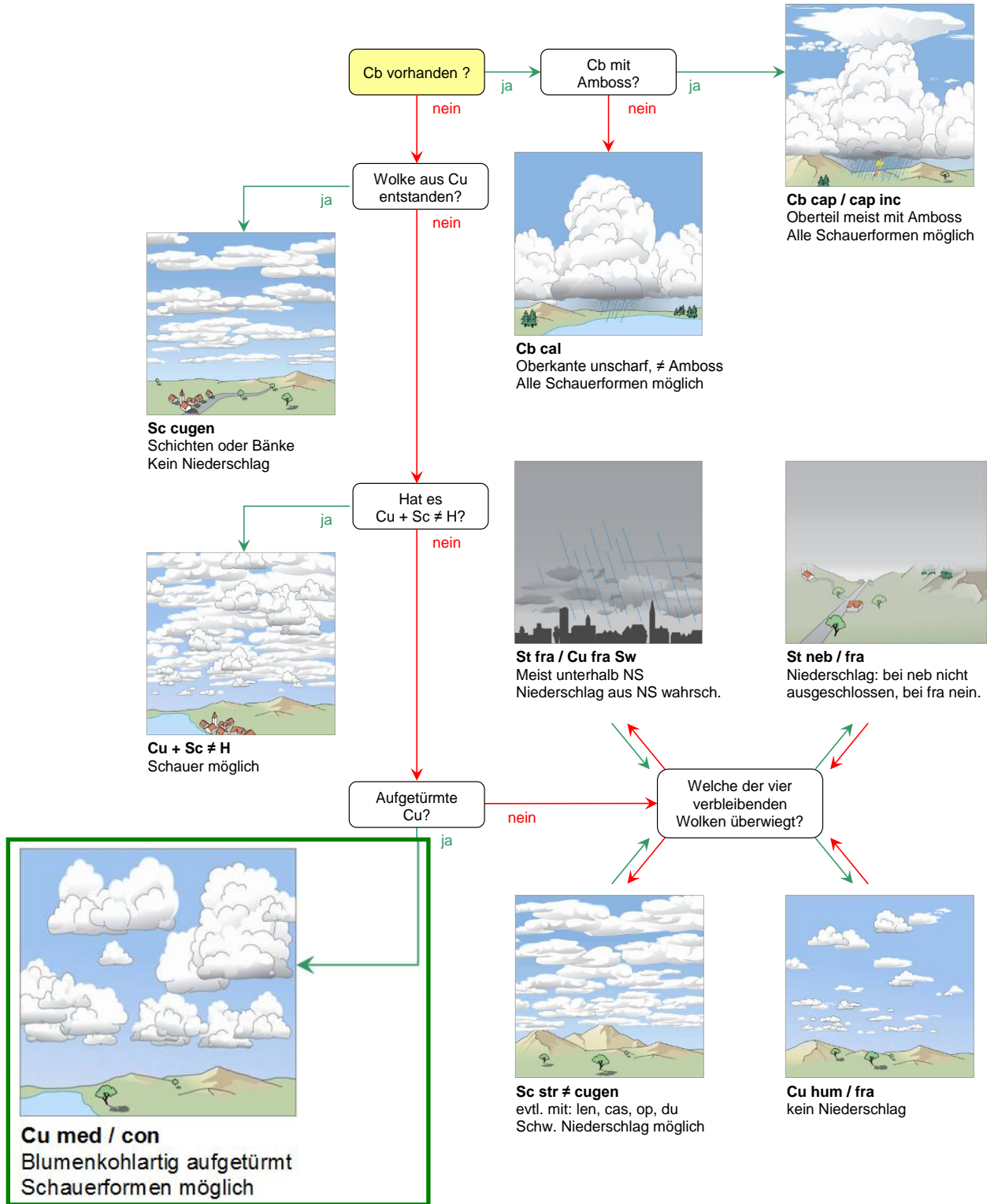


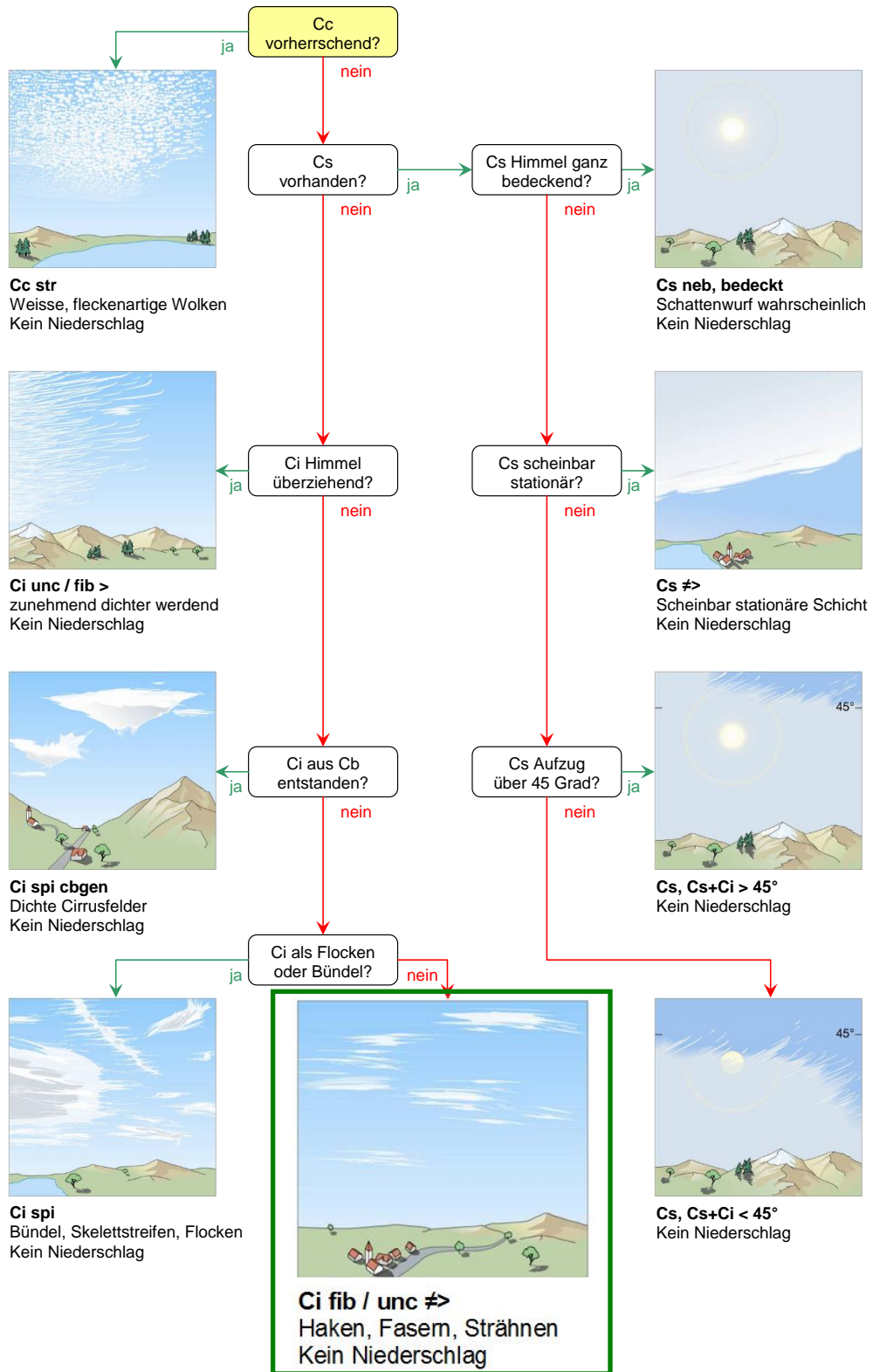
i  CIfib/uno#>

Maske oberes Stockwerk

**Beispiel 2:**

- 1/8 Stratus fractus, Schönwetter 1600m ü.M.
- 2/8 Cumulus mediocris 2000m ü.M.
- 3/8 Cirrus fibratus uncinus, nicht zunehmend 6500m ü.M.





**Meldung aufgrund des Flussdiagramms:**

**Unteres Stockwerk:** 3/8 Cu med / con  
(St fra kann bei dieser Wolkenformation nicht gemeldet werden)

**Mittleres Stockwerk:** „Keine Wolken im mittleren Stockwerk“

**Oberes Stockwerk:** Ci fib/unc ≠>

### Grosse Wolkenskala

#### UNTERES Stockwerk

**Wolken-Menge im unteren Stockwerk**

0  Keine Wolken im unteren Stockwerk

1  1 Achtel    5  5 Achtel

2  2 Achtel    6  6 Achtel

3  3 Achtel    7  7 Achtel

4  4 Achtel    8  8 Achtel

**Wolken des unteren Stockwerkes**

e  CU med/oon

f  ST fra/CU fra Sw

c  SC cugen

d  CU+SC#H

g  ST neb/fra#Sw

h  SC str#cugen

i  CU hum/fra#Sw

Maske unteres Stockwerk

### Grosse Wolkenskala

#### OBERES Stockwerk

**Wolken-Menge im oberen Stockwerk**

0  Keine Wolken im oberen Stockwerk

1  Wolken im oberen Stockwerk

1  CI, CC oder CS sind wegen anderen Wolken, Dunkelheit, Nebel oder weiteren meteorologischen Phänomenen nicht erkennbar

**Wolken des oberen Stockwerkes**

a  CC str~1°

b  CS neb, bedeckt

c  CS#>

d  CS, CS+CI > 45°

e  CS, CS+CI < 45°

f  CI unc/fib>

g  CI obgen

h  CI spi

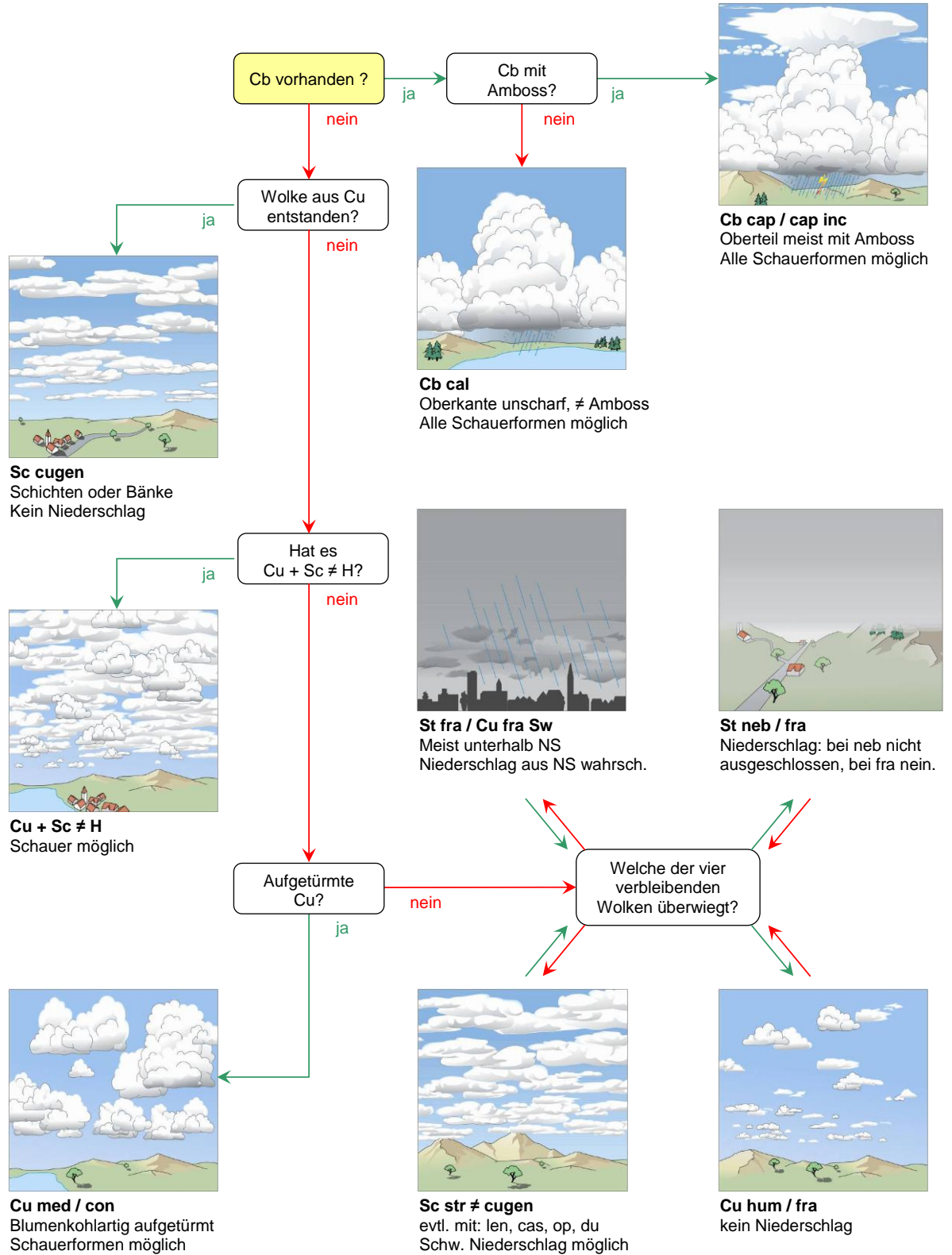
i  CI fib/unc#>

Maske oberes Stockwerk



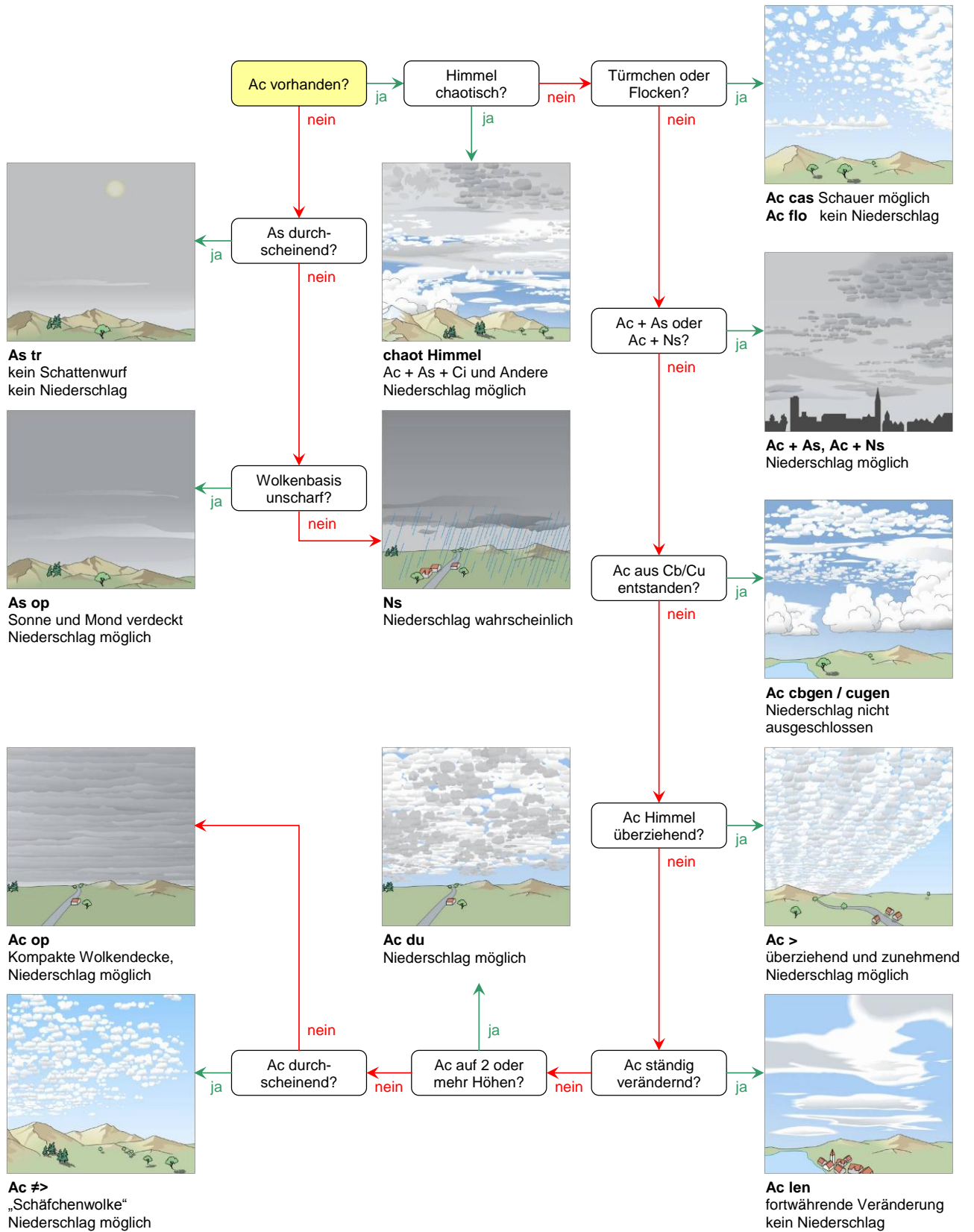
## 9.7 Flussdiagramme

### Flussdiagramm des unteren Stockwerks



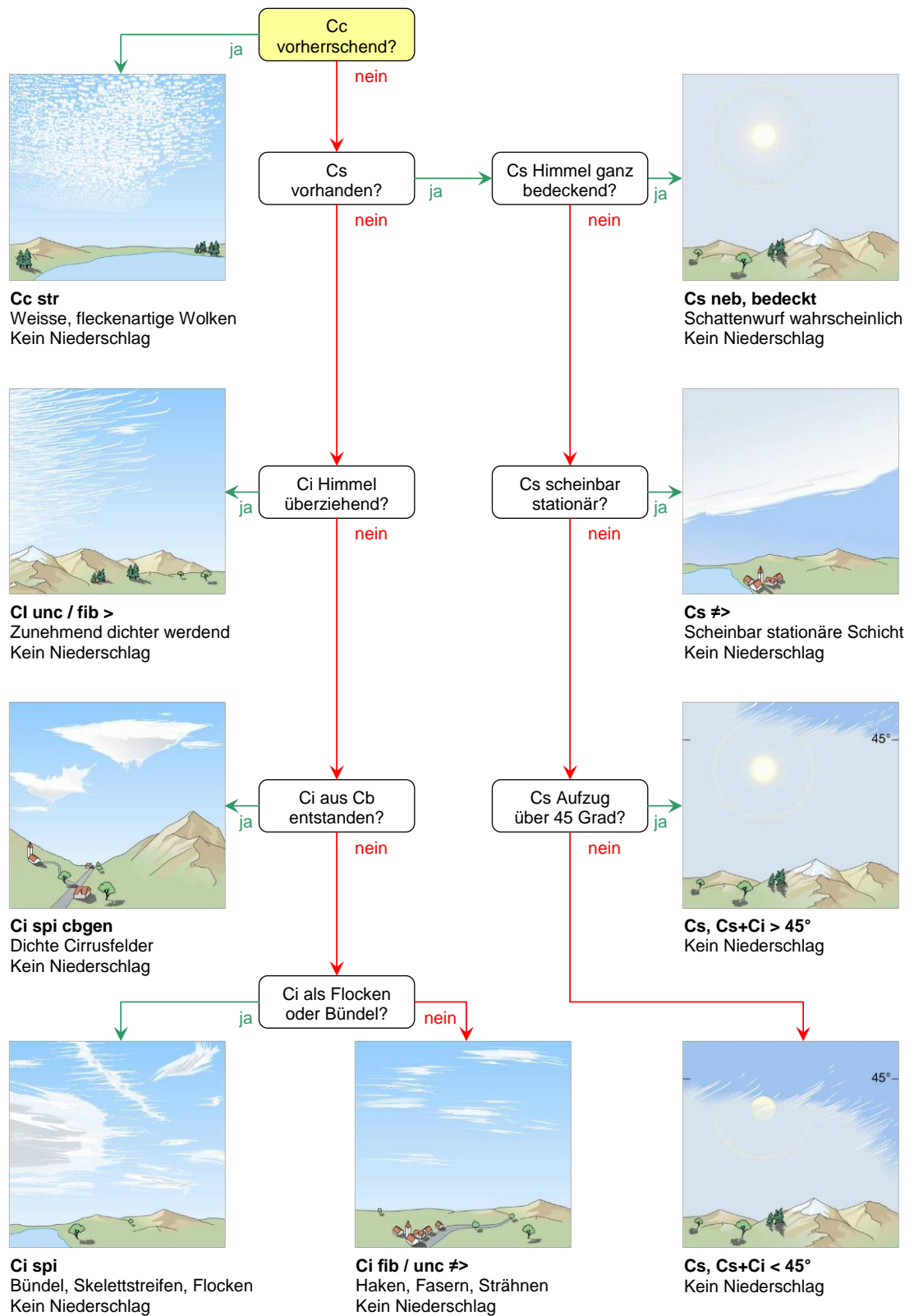


### Flussdiagramm des mittleren Stockwerks





### Flussdiagramm des oberen Stockwerks





## 10 Wolken Mont

### 10.1 Bestimmung von Wolken Mont

Voraussetzungen sind:

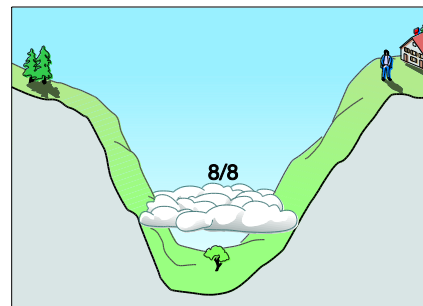
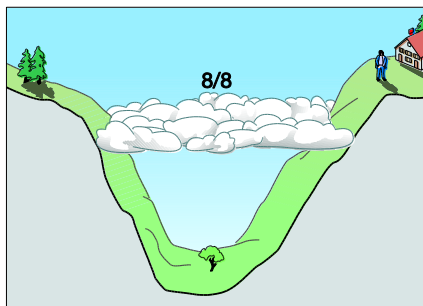
- Eine direkte Sichtverbindung vom Beobachtungsstandort aus ins Tal hinunter oder in einen eindeutig tiefer gelegenen Geländeabschnitt.
- Wolken, deren Basis unterhalb der Station liegen.

#### Meteorologische Kriterien

- Im Falle von Nebellagen mit Basis auf Stationshöhe muss Talsicht gewährleistet sein
- Gemeldet werden:
  - Wolkengattung
  - Wolkenmenge
  - Höhe der Obergrenze dieser Wolken in Meter über Meer
  - Aussehen und Oberfläche (Struktur) dieser Wolken
  - Richtung in welcher die Wolken beobachtet werden
- Wolken, deren Basis unterhalb der Station liegt, sind in der kleinen Wolkenskala nicht zu erfassen. Falls die Obergrenze über der Station liegt, werden die Wolken Mont zusätzlich in der grossen Wolkenskala gemeldet.

#### Wolkenmenge

- Die Wolkenmenge wird in Achtel erfasst.
- Die Wolkenmenge Mont hat keinen Einfluss auf die Gesamtbewölkung, ausser die Obergrenze der Wolken Mont liegt oberhalb der Station
- Die Wolkenmenge bezieht sich auf die topographisch maximal mögliche Bedeckung auf der jeweiligen Höhe der Wolkenobergrenze (siehe Skizzen).

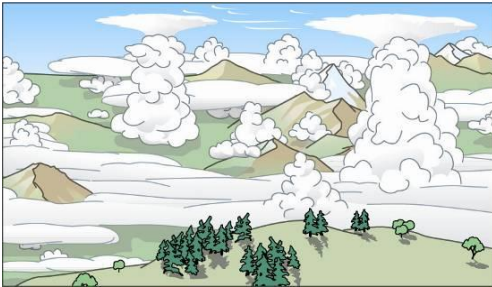


#### Wolkenhöhe

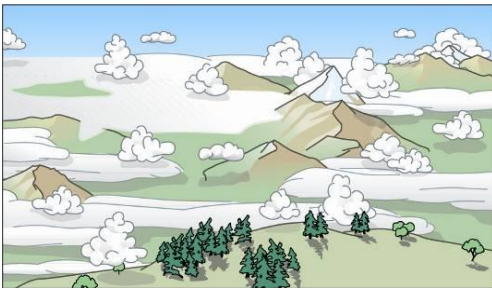
- Als Wolkenhöhe dient die Wolkenobergrenze
- Diese Wolkenobergrenze kann unterhalb oder oberhalb der Station liegen.
- Unterhalb einer Station können mehrere Wolkenschichten mit Obergrenzen in unterschiedlichen Höhen vorkommen. Zur Höhenbestimmung dient in solchen Fällen die Schicht mit der grössten horizontalen Ausdehnung.
- Ragen markante Wolkengebilde wie z.B. Cu oder Cb aus dem Wolkenmeer, wird deren Höhe gemeldet.
- Ist die Höhe einer Wolkenobergrenze nicht bestimmbar, dann wird sie mit „/' Höhe Wolkenobergrenze nicht definierbar“ gemeldet.

### Aussehen und Oberflächenstruktur der Mont Wolken

Die Oberflächenstruktur von Wolkenobergrenzen kann glatt, wogenförmig oder quelförmig aussehen. Sie kann geschlossen sein, grosse oder kleine Lücken aufweisen.

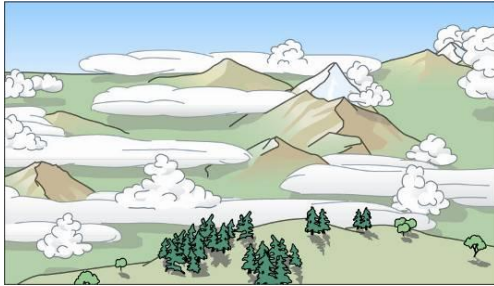


a) Zwei oder mehr Schichten Quellwolken mit unterschiedlichen Obergrenzen unterhalb oder oberhalb der Station, oder

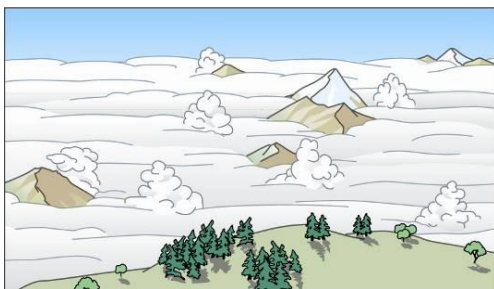


zwei oder mehr Schichten anderer Wolken mit Obergrenze in unterschiedlichen Höhen.

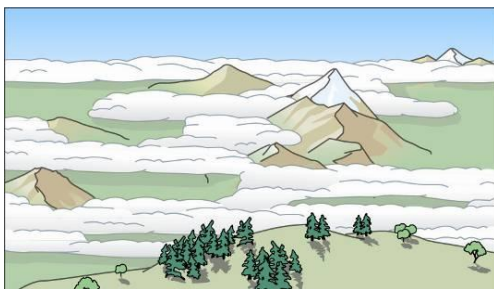




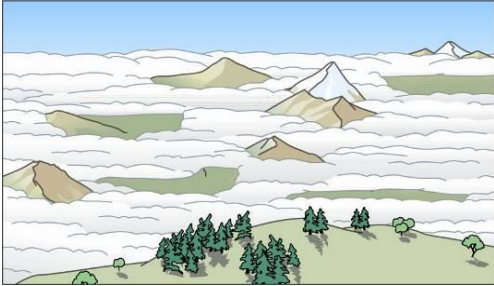
b) Vereinzelte Gruppen wogenförmiger Wolken mit Quellwolken, die die Oberfläche der wogenförmigen Wolkenschicht überragen



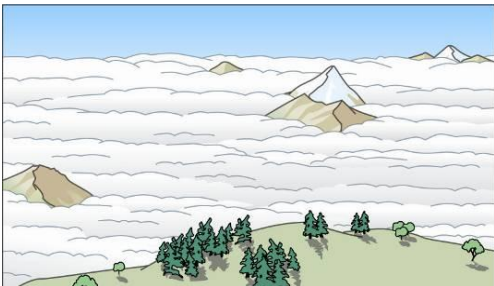
c) Geschlossene oder fast geschlossene Schicht wogenförmiger Wolken mit einzelnen Quellwolken, die die Oberfläche der Schicht überragen



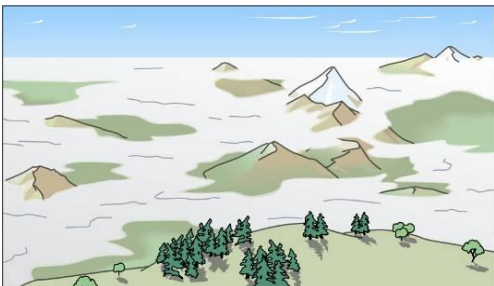
d) Aufgelockerte Wolkenschicht mit grossen Lücken, Oberfläche wogenförmig



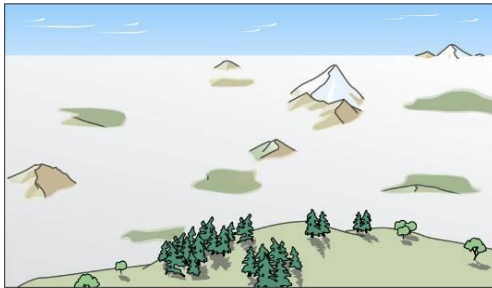
e) Aufgelockerte Wolkenschicht mit kleinen Lücken, Oberfläche wogenförmig



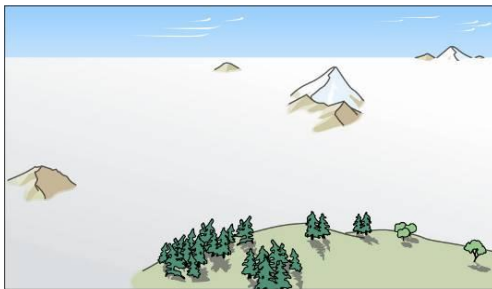
f) Geschlossene Wolkenschicht, Oberfläche wogenförmig



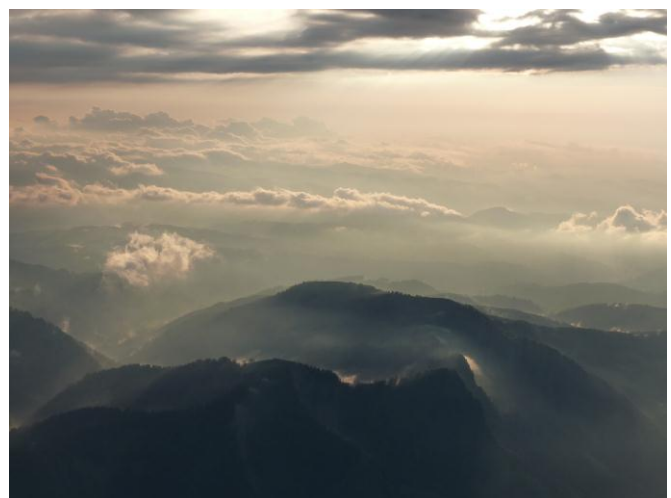
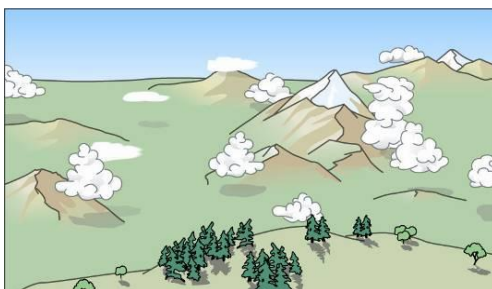
g) Aufgelockerte Wolkenschicht mit grossen Lücken, Oberfläche glatt



h) Aufgelockerte Wolkenschicht mit kleinen Lücken, Oberfläche glatt



i) Geschlossene Wolkenschicht, Oberfläche glatt



j) Vereinzelte Wolken oder Wolkenfetzen

### Wolken Mont

#### Wolken-Menge

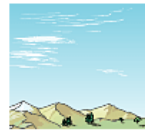
- 1 Achtel     5 Achtel  
 2 Achtel     6 Achtel  
 3 Achtel     7 Achtel  
 4 Achtel     8 Achtel  
 Menge nicht erkennbar

#### Höhe der Wolken-Obergrenze

Meter über Meer

(\* Höhe Wolken-Obergrenze nicht definierbar)

#### Wolken-Gattung



a  CI



b  CC



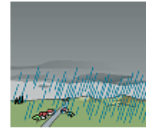
c  CS



d  AC



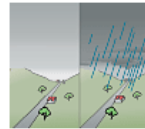
e  AS



f  NS



g  SC



h  ST



i  CU



j  CB

### Wolken Mont

#### Aussehen der Oberfläche von Wolken, deren Basis unterhalb der Station liegt

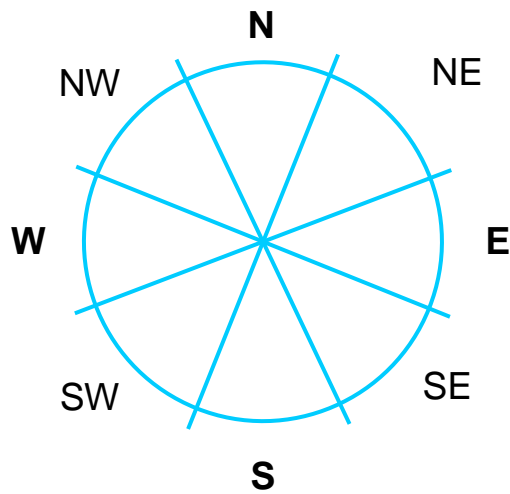
- a Zwei oder mehrere Schichten in verschiedenen Höhen  
 b Vereinzelte Gruppen von wogenförmigen Wolken mit Quellwolken, die die Oberfläche der wogenförmigen Wolken überragen  
 c Geschlossene oder fast geschlossene Schicht wogenförmiger Wolken mit Quellwolken, die die Oberfläche der Schicht überragen  
 d Oberfläche wogenförmig, aufgelockerte Schicht mit grossen Lücken  
 e Oberfläche wogenförmig, aufgelockerte Schicht mit kleinen Lücken  
 f Oberfläche wogenförmig, geschlossene Schicht  
 g Oberfläche glatt, aufgelockerte Schicht mit grossen Lücken  
 h Oberfläche glatt, aufgelockerte Schicht mit kleinen Lücken  
 i Oberfläche glatt, geschlossene Schicht  
 j Vereinzelte Wolken oder Wolkenfetzen

#### Richtung, in welcher die Wolken beobachtet werden

- 1 N     2 NE     3 E     4 SE     5 S     6 SW     7 W     8 NW  
 9 in verschiedenen oder in allen Richtungen

### Himmelsrichtung

- Es wird die Richtung angegeben, in welcher sich die Wolken Mont befinden.
- Sie werden entsprechend der Kompassrose in acht Sektoren eingeteilt.



- Bei Wolken, in unterschiedlichen Sektoren (z.B. auf beiden Seiten eines Gebirgskammes), wird die für die Wetterentwicklung wichtigere Wolkenschicht gemeldet.
- Werden Wolken in verschiedenen Richtungen beobachtet, wird „in verschiedenen oder allen Richtungen“ gemeldet.

## Mögliche Wolkensituationen

Für alle Beispiele gilt: Stationshöhe 2500 Meter über Meer.

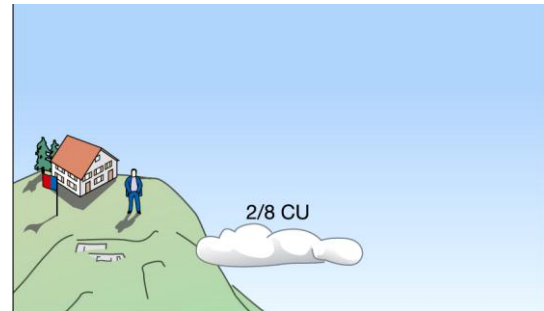
### Beispiel a:

Wolken mit Basis und Obergrenze eindeutig unterhalb der Station.

- 2/8 Cu, Wolkenobergrenze auf 2200 m ü. M.

GES: Wolkenmenge = 0  
 Cb vorhanden = Nein  
 Mont vorhanden = Ja  
 KLEI: wird nicht gefragt  
 GRO: wird nicht gefragt

MON: Wolkenmenge = 2/8  
 Gattung = Cu  
 Obergrenze = 2200 m ü.M  
 Oberfläche = bestimmen  
 in Richtung = bestimmen



Beispiel a)

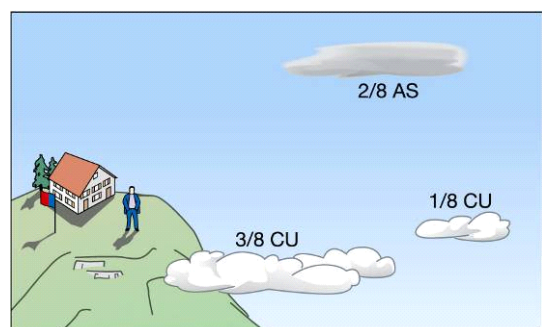
### Beispiel b:

Wolken mit Basis oberhalb der Station, sowie Wolken mit Obergrenze unterhalb der Station.

- 2/8 As mit Wolkenbasis auf 3000 m ü.M
- 4/8 Cu mit Wolkenobergrenze unterhalb der Station auf 2100 m ü. M.

GES: Wolkenmenge = 2/8  
 Cb vorhanden = Nein  
 Mont vorhanden = Ja  
 KLEI: Wolkenmenge = 2/8  
 Gattung = As  
 Höhe = 3000 m ü.M  
 GRO: mittleres Stockwerk  
 Wolkenmenge = 2/8  
 Gattung = As tr

MON: Wolkenmenge = 4/8  
 Gattung = Cu  
 Obergrenze = 2100 m ü.M  
 Oberfläche = bestimmen  
 in Richtung = bestimmen



Beispiel b)

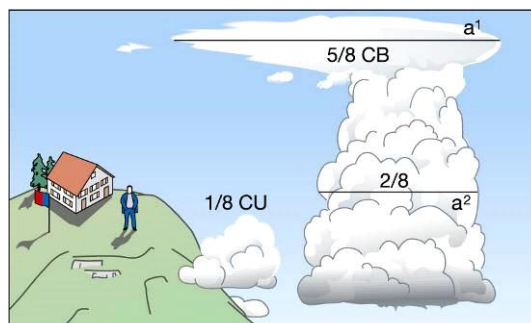
**Beispiel c:**

Wolken mit Basis unterhalb der Station und Obergrenze oberhalb der Station. Dies ist bei Cb oft der Fall. Zusätzlich werden die Cb von anderen Wolken (z.B. Cu) begleitet.

Ein mächtiger Cb mit Amboss (5/8) reicht von unterhalb der Station bis weit über die Station hinaus, geschätzte Obergrenze ~4000 m ü.M. In unmittelbaren Nähe liegt noch 1/8 Cu mit Obergrenze auf ~2400 m ü.M.

Bei dieser Konstellation gibt es verschiedene Überschneidungen.

- GES: Wolkenmenge = 5/8 (a<sup>1</sup>)
- Cb vorhanden = Ja
- Mont vorhanden = Ja
- KLEI: Wolkenmenge = 0
- (die Untergrenze liegt unterhalb der Station)
- GRO: unteres Stockwerk Wolkenmenge = 5/8 (a<sup>1</sup>)
- Gattung = Cb cap inc
- MON: Wolkenmenge = 3/8 (a<sup>2</sup> von Cb und 1/8 von Cu)
- Gattung = Cb
- Obergrenze = 4000 oder / (wenn nicht definierbar)
- Oberfläche = bestimmen
- in Richtung = bestimmen



Beispiel c)

**Beispiel d:**

Die Wolkenbasis liegt praktisch auf Höhe der Station. Der Himmel ist unsichtbar. Richtung Tal ist die Obergrenze von anderen Wolken sichtbar.

Wegen Nebel ist der Himmel unsichtbar. Unterhalb der Station sind 6/8 St gut erkennbar, deren Obergrenze liegt auf 2300 m ü. M.

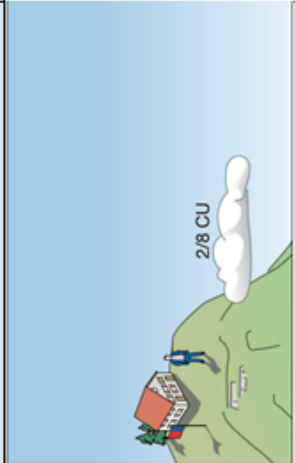
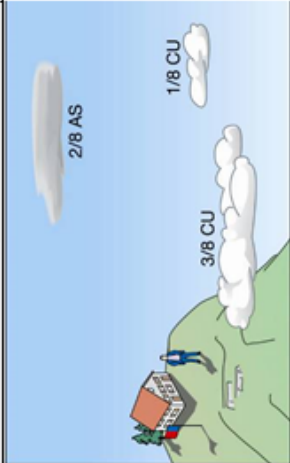
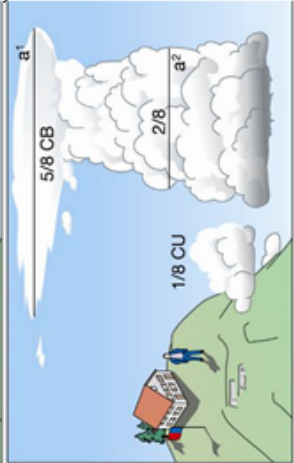

- GES: Wolkenmenge = 9 (Himmel unsichtbar)
- Cb vorhanden = Nein
- Mont vorhanden = Ja
- KLEI: wird nicht gefragt
- GRO: wird nicht gefragt
- MON: Wolkenmenge = 6/8
- Gattung = St
- Obergrenze = 2300 m ü.M
- Oberfläche = bestimmen
- in Richtung = bestimmen



Beispiel d)

Eine Tabelle dieser verschiedenen Kombinationen ist auf der folgenden Seite abgebildet.

**Wolkensituationen auf Bergstationen**

<p><b>Wolkensituation</b> (Beispiele mit Stationshöhe auf 2500m ü.M.)</p>	<p><b>Gesamtbewölkung</b> Wolken mit Basis unterhalb oder oberhalb Station, Obergrenze über Station</p>	<p><b>kleine Wolkenskala</b> nur Wolken mit Basis oberhalb Station</p>	<p><b>grosse Wolkenskala</b></p>	<p><b>Wolken Mont</b> nur Wolken mit Basis unterhalb Station</p>
	<p>Menge = 0 Cb vorhanden = Nein Wolken Mont = Ja</p>	<p>wird nicht gefragt</p>	<p>wird nicht gefragt</p>	<p>Menge = 2/8 Gattung = Cu Höhe = 2200 Oberfläche = bestimmen in Richtung = bestimmen</p>
	<p>Menge = 2/8 Cb vorhanden = Nein Wolken Mont = Ja</p>	<p>Menge = 2/8 Gattung = As Höhe = 3000 nach Regel 1 – 3 – 5, evtl. zusätzlich Cb</p>	<p>Menge unteres oder mittleres Stkw. = 2/8 Gattung unteres Stkw. = 0 mittleres Stkw. = As tr oberes Stkw. = 0</p>	<p>Menge = 4/8 Gattung = Cu Höhe = 2100 Oberfläche = bestimmen in Richtung = bestimmen</p>
	<p>Menge = 5/8 (horizont. Ausdehnung -&gt; a1) Cb vorhanden = Ja Wolken Mont = Ja</p>	<p>Menge = 0 „Keine Wolken mit Basis oberhalb der Station“. Die Basis aller Wolken liegt unterhalb der Station</p>	<p>Menge unteres oder mittleres Stkw. = 5/8 (horizont. Ausdehnung -&gt; a1) Gattung unteres Stkw. = Cb cap mittleres Stkw. = 0 oberes Stkw. = 0</p>	<p>Menge = 3/8 (a2 von Cb und 1/8 von Cu) Gattung = Cb entspricht der Gattung im unt. / mittl. Stkw. der gr. Wolkenskala Höhe = 4000 (wenn nicht definierbar = /) Oberfläche = bestimmen in Richtung = bestimmen</p>
	<p>Menge = 9 Himmel unsichtbar (wegen Nebel, Schneetreiben oder anderen meteorolog. Phänomenen) Cb vorhanden = Nein Wolken Mont = Ja</p>	<p>wird nicht gefragt, da „Himmel unsichtbar“ gemeldet wurde</p>	<p>wird nicht gefragt, da „Himmel unsichtbar“ gemeldet wurde</p>	<p>Menge = 6/8 Gattung = St Höhe = 2300 Oberfläche = bestimmen in Richtung = bestimmen</p>



## 11 Meteore

Als "Meteor" bezeichnet man in der Meteorologie eine in der Erdatmosphäre oder auf der Erdoberfläche zu beobachtende Erscheinung. Dazu gehören schwebende, fallende oder abgelagerte wässrige sowie nichtwässrige, flüssige oder feste Teilchen; oder sie sind Erscheinungen optischen oder elektrischen Charakters.

Die Meteore werden in vier Gruppen eingeteilt:

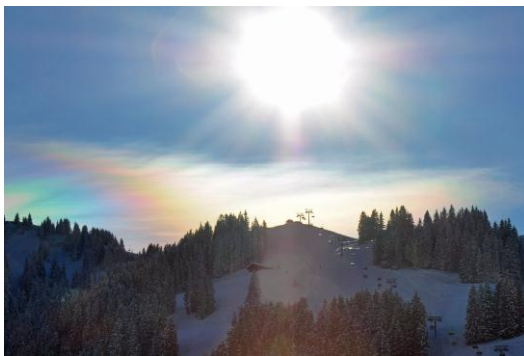
- Hydrometeore
- Lithometeore
- Photometeore
- Elektrometeore



Hydrometeor



Lithometeor



Photometeor



Elektrometeor

## 11.1 Hydrometeore

Hydrometeore sind Ansammlungen von flüssigen oder gefrorenen Wasserteilchen, die in der Luft schweben oder fallen, durch den Wind von der Erdoberfläche aufgewirbelt wurden oder sich an Gegenständen absetzen.

Die häufigsten in unseren Breitengraden vorkommenden Hydrometeore werden beschrieben.

### In der Atmosphäre schwebende Hydrometeore

#### Wolken

Siehe Kapitel 8 und 9.

#### Nebel

In der Luft schwebende, mikroskopisch kleine Wassertröpfchen, welche die Sicht in Bodennähe herabsetzen. Die Bezeichnung „Nebel“ wird dann verwendet, wenn die Horizontalsicht unter einem Kilometer ist.

Bei Nebellagen wird zusätzlich unterschieden, ob der Himmel dabei sichtbar ist oder nicht. Nebel in einiger Entfernung von der Station kann auch gemeldet werden.

Ansammlung einer zusammenhängenden, räumlich nicht begrenzten Nebelmenge, die horizontal geschichtet und nicht überschaubar ist. Solche Nebellagen können lokal und regional auftreten (Sumpf-, Fluss- und Seeuferzonen), oder auch ganze Landesteile umfassen.

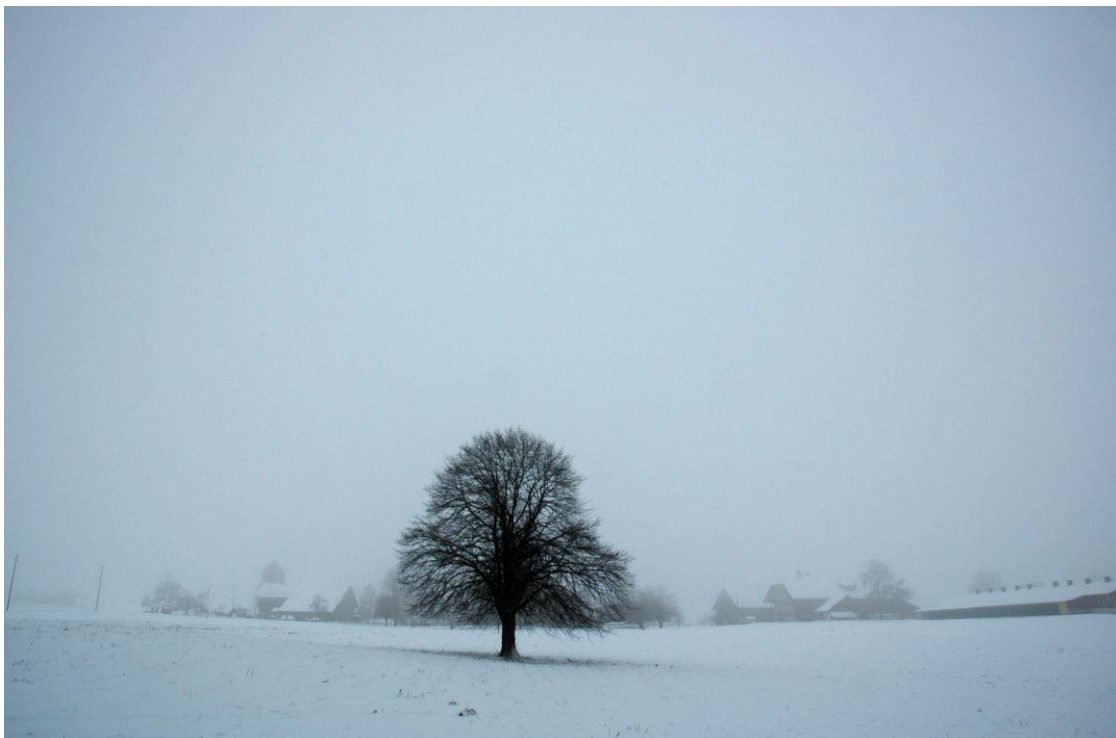


Foto 17: Nebel, Himmel unsichtbar

Liegt eine Station im Nebel, heisst dies nicht gezwungenermassen, dass der Himmel unsichtbar ist. Trotz horizontaler Sichtweiten von weniger als 1 km können Himmel und eventuell vorhandene Wolken gut sichtbar sein.



Foto 18: Nebel, Himmel sichtbar

### **Bodennebel**

Ansammlung einer räumlich nicht begrenzten, mehr oder weniger zusammenhängenden, jedoch überschaubaren Nebelmenge. Diese ist meistens horizontal geschichtet und am Boden aufliegend. Deren Mächtigkeit beträgt höchstens 2 m. Diese Art Bodennebel kann ebenfalls in Form von Bänken vorkommen.

Um diese Nebelmasse korrekt einzustufen, muss sich der Beobachter ausserhalb des Nebels befinden. Die Sichtweite auf der Station beträgt dann 1 km und mehr.



Foto 19: Bodennebel



Foto 20: Bodennebel in Bänken

### **Nebelbank**

Ansammlung einer räumlich begrenzten, überschaubaren Nebelmengung in Form von Bänken in unmittelbarer Nähe der Station. Diese sind meistens horizontal geschichtet und am Boden aufliegend. Deren Mächtigkeit beträgt mehr als 2 m.

Um eine Nebelmengung als räumlich begrenzt und mit einer Mächtigkeit von mehr als 2 m einstuft zu können, muss sich der Beobachter ausserhalb des Nebels befinden. Die horizontalen Sichtweiten betragen 1 km und mehr.

(Nebelbänke, die nicht am Boden aufliegen, werden als Stratus gemeldet.)



Foto 21: Nebelbank

### **Nebel in einiger Entfernung**

Wie Nebelbänke können auch grossflächige Nebelmengungen in unmittelbarer Nähe oder in einiger Entfernung von der Station vorkommen. Die Sichtweiten betragen mindestens 1 km.



Foto 22: Nebel in einiger Entfernung

### **Eisnebel**

Zahlreiche winzige, in der Luft schwebende Eiskristalle. Die Station liegt innerhalb dieser Eisnebelschicht, die horizontale Sichtweite beträgt weniger als 1 km.

### **Nebel mit Rauheifbildung**

Ansammlung einer zusammenhängenden Nebelmenge, die wegen tiefer Temperaturen (um 0° C) und herrschendem Wind zu Eisablagerungen an Gegenständen, Sträuchern oder ganzen Kulturen führen kann. Innerhalb dieser Rauheif bildenden Nebelmasse beträgt die horizontale Sichtweite weniger als 1 km.



Foto 23: Nebel mit Rauheifbildung

### **Nebeltreiben**

Ansammlung einer zusammenhängenden oder zerfetzten Nebelmenge, die horizontal oder vertikal geschichtet ist und vom Wind getragen oder getrieben wird. Wenn sich die Station während der Beobachtung wechselweise innerhalb und ausserhalb des Nebels befindet, wird „Nebel in Bänken“ gemeldet. Wolken und Sicht werden in diesem Fall so angegeben, wie sie sich in den nebelfreien Zeitintervallen präsentieren.

### **Feuchter Dunst**

Bei Sichtweiten von mindestens 1 km, aber kleiner als 15 km, wird üblicherweise die Bezeichnung „feuchter Dunst“ benutzt. Die Landschaft erscheint in weisslich grauer Färbung. Im Gegensatz zum trockenen Dunst ist die relative Luftfeuchtigkeit über ca. 75 %.

## Aus der Atmosphäre fallende Hydrometeore (Niederschlag)

### Regen

Aus Schichtwolken fallende Wassertropfen mit einem Durchmesser grösser als 0.5 mm. Regentropfen, die auf eine flache Oberfläche fallen, "spritzen". Gewöhnlicher Regen wechselt die Intensität eher langsam. Er kann in allen drei Intensitätsstufen von längerer Dauer sein.

### Schauer (in flüssiger oder fester Form)

Schauerartiger Niederschlag von Regen, Schnee, Graupel oder Hagel kann aus Quellwolken sehr plötzlich und mit schnell wechselnder Intensität einsetzen. Häufig erreichen Schauer die Stufe stark und sind in der Regel von kurzer Dauer.

### Vereisender Regen

Regen mit Temperatur der Tropfen unter 0° C. Bei Berührung mit dem Erdboden (Bildung von Glatteis), mit Gegenständen am Boden oder mit Luftfahrzeugen im Fluge bilden die Tropfen sogleich eine Mischung aus Eis und Wasser mit einer Temperatur von 0° C.



Foto 24: gefrierender Regen

### Niesel (auch Sprühregen, Nebelregen oder Fieserlen genannt)

Ziemlich gleichmässiger Niederschlag von sehr kleinen Wassertröpfchen, die sehr dicht aus einer Schichtwolke fallen. Der Durchmesser der Tröpfchen ist gewöhnlich kleiner als 0.5 mm. Fällt Niesel auf eine flache Oberfläche, kann kein "Spritzen" beobachtet werden.

### **Vereisendes Nieseln**

Nieseln mit Temperatur der Tropfen unter 0°C. Bei Berührung mit dem Erdboden, mit Gegenständen am Boden oder mit Luftfahrzeugen im Fluge bilden die Tropfen eine Mischung aus Eis und Wasser mit einer Temperatur von 0°C.

### **Schnee**

Aus Wolken fallender Niederschlag einzelner oder aneinander haftender Eiskristalle.



Foto 25: Pulverschnee

### **Schneegriesel**

Meist aus Hochnebel (Stratus) fallender Niederschlag von sehr kleinen, weissen, undurchsichtigen Eispartikeln schneeähnlicher Beschaffenheit. Die Partikel sind abgeplattet oder länglich. Ihr Durchmesser beträgt im Allgemeinen weniger als 1 mm. Bei Aufprall auf hartem Boden springen sie weder auf noch zerbrechen sie.

### **Reifgraupel**

Aus Quellwolken fallender Niederschlag von weissen, undurchsichtigen Eispartikeln schneeähnlicher Beschaffenheit. Die Partikel sind im Allgemeinen kegelförmig oder abgerundet. Ihr Durchmesser kann 5 mm erreichen. Sie sind leicht zusammenzudrücken. Fallen sie auf harten Boden, springen sie auf und zerbrechen. Reifgraupel kommen oft während Schneefällen bei Temperaturen um 0° C vor. Sie sind aus Schneesternern entstanden, an denen unterkühlte Wolkentröpfchen angefroren sind (Vergraupelung).



Foto 26: Reifgraupel



### **Frostgraupel**

Aus Quellwolken fallender Niederschlag von durchscheinenden Eispartikeln. Die Teilchen sind häufig kugelförmig, haben manchmal kegelförmige Spitzen; ihr Durchmesser kann 5 mm, gelegentlich mehr betragen. Frostgraupel bestehen meist aus Reifgraupeln mit einer dünnen Eisschicht darüber und fallen im Allgemeinen als Schauer. Sie sind schwer zusammendrückbar. Bei Aufprall auf eine harte Unterlage bleiben sie liegen, ohne zu zerbrechen. Sie sind nass, weil sie meist bei Temperaturen über 0° C fallen.

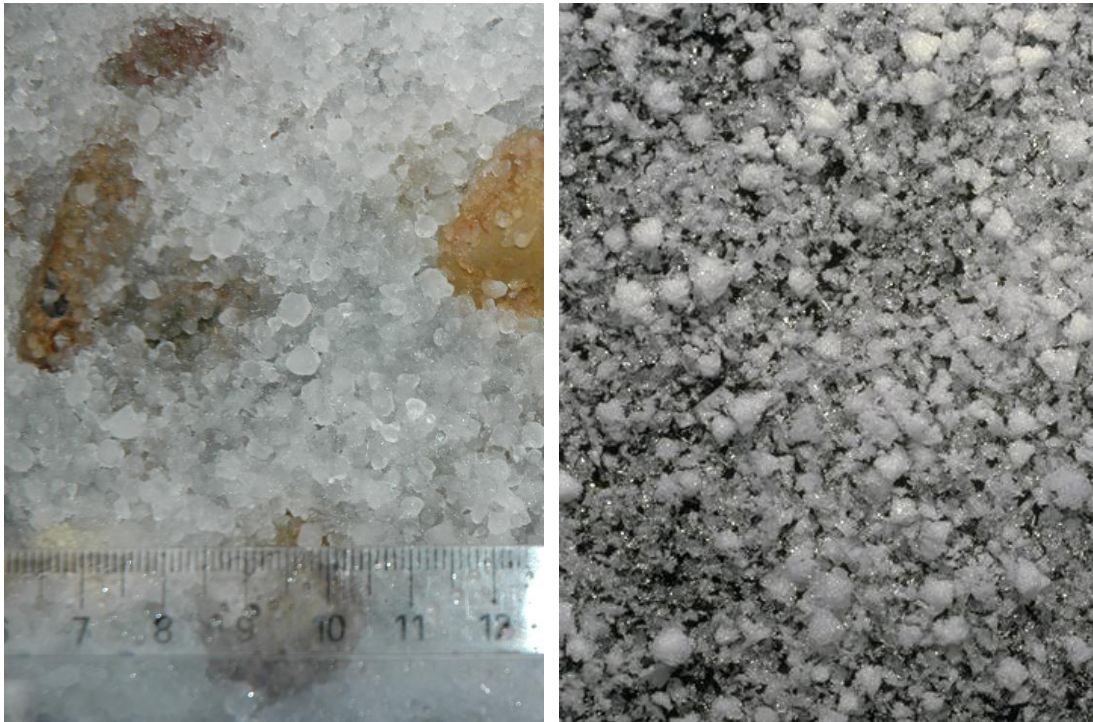


Foto 27: Frostgraupel

### **Eiskörner**

Eiskörner sind gefrorener Regen. Die durchsichtigen, gewöhnlich kugelförmigen, harten Eispartikel entstehen, wenn Regen durch Luftschichten mit Temperaturen unter 0°C fällt und dabei gefriert. Eiskörner stammen gewöhnlich aus Schichtwolken und springen auf, wenn sie auf eine harte Unterlage fallen. Ihr Durchmesser beträgt weniger als 5 mm.

## Hagel

Niederschlag von teilweise durchsichtigen oder auch undurchsichtigen Eisstückchen (Hagelkörner); diese sind im Allgemeinen kugelförmig, kegelförmig oder unregelmässig gestaltet und haben einen Durchmesser von etwa 5 bis 50 mm. Hagelkörner fallen einzeln oder in unregelmässig zusammengewachsenen Klumpen aus Quellwolken.



Foto 28: Hagel

### Eisprismen

Aus klarem Himmel fallende, sehr kleine und in der Luft zu schweben scheinende Eiskristalle in Säulen-, Nadeln- oder Plättchenform. Sie treten bei grosser Kälte auf. Im Sonnenschein glitzern sie und ermöglichen gelegentlich die Entstehung einer Gegensonne.



Foto 29: Eisprismen mit Gegensonne



Foto 30: Eisprismen mit Haloerscheinungen

### **Niederschlag in einiger Entfernung**

Niederschlag als Hagel, Schnee oder Regen, der nicht auf der Station selbst, sondern im Umkreis von mehr beziehungsweise weniger als 5km beobachtet wird.

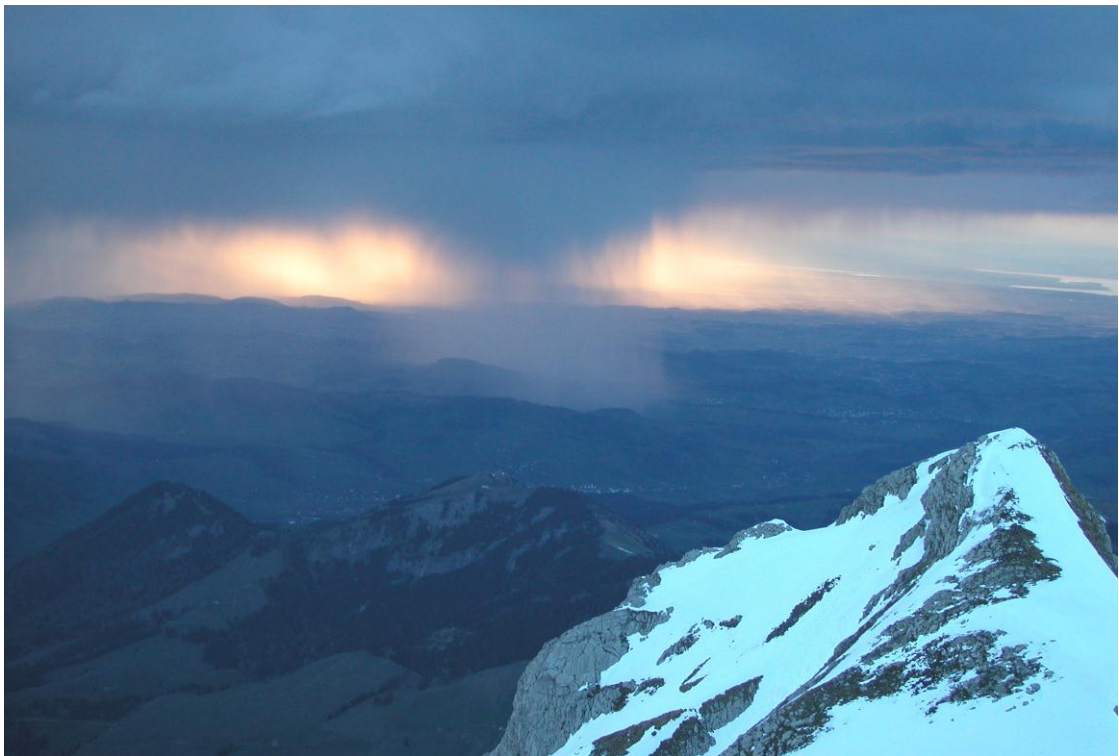


Foto 31: Niederschlag in einiger Entfernung

## Virga

Niederschlag zum Beispiel als Schnee oder Regen, der den Boden nicht erreicht. Virga in der Nähe der Station lassen sich von Nebel- oder Dunstschwaden unterscheiden, da sie meist vertikal verlaufende, streifige Strukturen aufweisen.



Foto 32: Virga aus Ac



Foto 33: Virga aus Cu

## Vom Wind aufgewirbelte Hydrometeore

### Schneefegen

Vom Wind bis in geringe Höhen über Boden aufgewirbelter Schnee. Die Horizontalsicht in Augenhöhe (gemäss Definition 1.80 m über Boden) ist nicht merklich herabgesetzt.



Foto 34: Schneefegen

### Schneetreiben

Vom Wind bis in mässige oder grosse Höhen über Boden aufgewirbelter Schnee. Die Horizontalsicht in Augenhöhe ist gering.

Eigentlicher Schneefall lässt sich vom Schneetreiben an der Form der Schneeteilchen unterscheiden. Beim Schneetreiben treten gewöhnlich nur stark gealterte Schneeteilchen mit rundlichen Formen auf. Frisch fallende Schneeteilchen lassen grösstenteils noch die sechseckige Form von Schneesternen erkennen.



Foto 35: Schneetreiben (auf dem Foto in einiger Entfernung)

## **Am Boden liegende, abgesetzte Niederschläge**

### **Tau**

Ablagerung von Wassertröpfchen an Gegenständen infolge direkter Kondensation des Wasserdampfes aus der umgebenden Luft (Umwandlung von gasförmiger in flüssige Materie).



Foto 36: Tau

### **Weisser Tau**

Eine Ablagerung von weiss aussehenden, gefrorenen Tautropfen.

## Reif

Eisablagerung an Gegenständen, die im Allgemeinen kristalline Strukturen aufweist. Reif entsteht durch Sublimation von Wasserdampf (Umwandlung von gasförmiger in feste Materie) aus der umgebenden Luft. Reifeteilchen haben im Allgemeinen die Form von Schuppen, Nadeln, Federn oder Fächern.



Foto 37: Reif



## Rauhreif

Eisablagerung von unterkühlten Nebel- und Wolkentröpfchen, vor allem an vertikalen Flächen zu beobachten. Rauhreif wächst teilweise gegen den Wind. Unter dem Oberbegriff Rauhreif werden Rauhrost, Rauheis und Klareis zusammengefasst.



Foto 38: Rauhreif, dem Wind entgegengesetzt gewachsen

### Rauhrost

Zerbrechlicher Rauhreif, der überwiegend aus dünnen Eisnadeln oder Eisschuppen besteht. Wetterbedingungen: Windstille oder schwache Winde, Temperaturen meist unter  $-8^{\circ}\text{C}$ . Rauhrost kann leicht abgeklopft werden.

### Rauheis

Körniger, meist weisser Rauhreif mit durch Lufteinschlüsse oft zerteilten Verzweigungen. Wetterbedingungen: mindestens mässiger Wind, Temperaturen meist zwischen  $-2^{\circ}\text{C}$  und  $-10^{\circ}\text{C}$ . Obwohl sich Rauheis relativ stark mit Gegenständen verbindet, kann es noch abgeklopft werden. Charakteristisch ist ebenfalls das Wachstum gegen den Wind.

### Klareis

Glatte, kompakter Raureif von unbestimmter Form und unregelmässiger Oberfläche, der meist durchsichtig und von der Entstehung her dem Glatteis ähnlich ist. Wetterbedingungen: Temperaturen meist zwischen 0°C und -3°C. Klareis hält stark an Objekten und kann nicht abgeklopft werden.

### Glatteis

Eine glatte, kompakte, im Allgemeinen durchsichtige Eisablagerung. Glatteis bildet sich beim Gefrieren unterkühlter Sprühregentropfen oder Regentropfen an Gegenständen (vereisendes Nieseln oder vereisender Regen), deren Oberflächentemperatur geringer oder nur wenig höher als 0° C liegt.

### Unterschied zwischen Glatteis und Schnee- oder Eisglätte

Glatteis am Boden darf nicht verwechselt werden mit "Schnee- oder Eisglätte", die entstehen, wenn:

- Wasser von Niederschlag aus nicht unterkühlten Sprühregentropfen oder Regentropfen später am Boden gefriert (Eisglätte),
- Schnee, der am Boden vollständig oder teilweise geschmolzen ist, nun wieder gefriert, (Schneeglätte oder Eisglätte), oder
- Schnee durch den Verkehr am Boden zusammengepresst und hart wird (Schneeglätte).



Foto 39: Eisglätte



Foto 40: Schneeglätte

## **Trombe**

Diese Wettererscheinung ist auch bekannt unter der Bezeichnung Tornado. Es handelt sich dabei um sehr heftige Wirbelstürme, erkennbar durch eine Wolkensäule oder durch einen umgekehrten Wolkenkegel (Trichterwolke), der aus der Basis eines Cumulonimbus herunterragt. Die gleichzeitig auftretenden "Büschel" bestehen aus Wassertropfen, Staub, Sand oder anderen kleineren Teilchen, die von grossen Wasserflächen (Meeresoberfläche) beziehungsweise vom Erdboden emporgerissen werden.



Foto 41: Trombe

## 11.2 Lithometeore

Lithometeore sind Ansammlungen meist fester und nicht aus Wasser bestehender Teilchen, die mehr oder weniger in der Luft schweben oder durch den Wind vom Erdboden hochgewirbelt worden sind.

Die in der Schweiz häufiger vorkommenden Lithometeore werden nachfolgend beschrieben.

### Schwebende Lithometeore

#### Trockener Dunst

In der Luft schwebende, winzige, trockene Teilchen, die mit blossem Auge nicht sichtbar, aber so zahlreich sind, dass sie die Luft trüben. Die horizontale Sichtweite ist kleiner als 15km und die relative Luftfeuchtigkeit im Gegensatz zum feuchten Dunst kleiner als 75%. Die Landschaft zeigt sich gegen dunklen Hintergrund bläulich, gegen hellen gelblich.



Foto 42: Trockener Dunst

Bei Sichtweiten von weniger als 3 km kann nebst trockenem Dunst auch Rauch, Staub, Sand oder feuchter Dunst die Ursache für die Sichttrübung sein.

### **Rauch**

In der Luft schwebende kleine Teilchen, auch Russpartikel, die von Verbrennungsvorgängen herrühren. Die meteorologische Sichtweite wird dadurch eingeschränkt.



Foto 43: Rauch

### **Vom Wind aufgewirbelte Lithometeore**

#### **Staub- oder Sandfegen, Staub- oder Sandtreiben**

Staub- oder Sandteilchen, die an oder nahe bei der Station durch einen genügend starken und turbulenten Wind vom Boden in geringe bis in mässige Höhen emporgewirbelt werden.



Foto 44: Sandtreiben

### **Staub- oder Sandwirbel (“Staubteufel“)**

Eine Ansammlung von Staub- oder Sandteilchen, die bisweilen zusammen mit sonstigen kleinen Gegenständen in Form eines säulenartigen Wirbels vom Erdboden weg emporgerissen werden. Der Durchmesser solcher Wirbel ist in der Regel gering, die mehr oder weniger vertikal verlaufende Wirbelachse erreicht wechselnde Höhen.



Foto 45: Staubwirbel



Foto 46: Schneewirbel, gemeldet als Schneetreiben

## 11.3 Photometeore

Photometeore sind Lichterscheinung, die durch Reflexion (Spiegelung), Refraktion (Brechung), Diffraktion (Beugung) oder Interferenz (Überlagerung) des Sonnen- oder Mondlichtes hervorgerufen wird.

### Halo-Erscheinungen

Eine Gruppe optischer Erscheinungen in Form von Ringen, Bögen, Säulen oder Lichtflecken, die durch Refraktion oder Reflexion des Lichtes an Eisteilchen, die in der Atmosphäre schweben (cirrusartige Wolken, Eisnebel usw.), hervorgerufen werden.



Foto 47: Halo 22°

### Kleiner Halo

Ein Lichtring von 22° Radius, mit Sonne oder Mond im Mittelpunkt. Die Farbanordnung besteht gewöhnlicherweise aus einem blassroten Saum an der Innenseite und in einigen seltenen Fällen mit einem violetten Aussenrand. Dies ist die am häufigsten vorkommende Halo-Erscheinung.

### Grosser Halo

Ein Lichtring von 46° Radius. Er ist nicht so hell und seltener als der kleine Halo. Die Farbanordnung ist identisch mit dem kleinen Halo.

### Lichtsäule

Weisse Lichtsäule (Sonnensäule) in Form eines unterbrochenen oder durchgehenden Lichtstreifens, der senkrecht ober- oder unterhalb von Sonne oder Mond beobachtet werden kann.



Foto 48: Lichtsäule

### Nebensonne(n) und Gegensonne:

Diese Lichterscheinungen (Lichtflecken, Nebensonnen) sind im Bereich des Nebensonnenkreises zu beobachten, der als weisser, horizontal verlaufender Kreis in derselben Winkelhöhe steht wie die Sonne. Lichtflecken (Nebensonnen) können nur an bestimmten Stellen des Nebensonnenkreises beobachtet werden, in den meisten Fällen etwas ausserhalb des kleinen Ringes. Oft sind sie leuchtend farbig, gelegentlich in einem Winkel von  $120^\circ$  zur Sonne, in sehr seltenen Fällen der Sonne gegenüber als Gegensonne sichtbar, siehe Foto 23: Eisprismen.



Foto 49: Nebensonnen, horizontal links und rechts der Sonne auf dem Kreis des Halo



### **Corona, oder Sonnen- und Mondhof**

Ein System von aufeinanderfolgenden, farbigen Ringen (selten mehr als drei) von verhältnismässig kleinem Durchmesser mit Sonne oder Mond im Mittelpunkt. Die Farbanordnung besteht in der Regel aus einem violetten Innenring und einem rosa Aussenring. Sonnen- und Mondhof sind vor allem bei feuchtem Dunst zu beobachten.



Foto 50: Corona (Mondhof)

### **Irisieren**

Farberscheinungen an Wolken, teils unregelmässig, teils in Streifen angeordnet, die zu den Wolkenrändern annähernd parallel verlaufen. Die Farben grün und rosa herrschen vor und sind häufig pastellfarbig abgestuft.



Foto 51: Irisieren

### **Glorie und Brockengespenst**

Als Glorie wird ein System von aufeinanderfolgenden, farbigen Ringen genannt, die um den Schatten einer Person oder eines Gegenstandes herum auf eine Wolke geworfen werden. Glorie-Erscheinungen sind vor allem an einer kompakten Wolke zu sehen, die überwiegend aus zahlreichen Wassertröpfchen besteht, gelegentlich auch an einer Nebelwand, sehr selten an Tau. Beobachter in der Luft sehen die Glorie häufig rund um den Schatten des Luftfahrzeuges, in dem sie sich befinden. Ein Schatten, der sehr gross erscheint, weil Wolke oder Nebelwand nicht weit entfernt sind, wird "Brockengespenst" genannt, ohne Rücksicht darauf, ob eine farbige Glorie sichtbar ist oder nicht.



Foto 52: Brockengespenst mit Glorie

## Regenbogen

Ein System konzentrischer Bögen, mit einer Farbfolge von violett bis rot, die in der Atmosphäre durch das Sonnen- oder Mondlicht auf einem "Schirm" von Wassertropfen hervorgerufen werden.

Der Hauptregenbogen sieht auf der Innenseite (Radius  $40^\circ$ ) violett und an der Aussenseite (Radius  $42^\circ$ ) rot aus. Der Nebenregenbogen, der wesentlich weniger hell ist, sieht an der Innenseite (Radius  $50^\circ$ ) rot und an der Aussenseite (Radius  $54^\circ$ ) violett aus.



Foto 53: Regenbogen

## Zodiakallicht

In unseren Breitengraden sind Zodiakallichter nur im Januar und im Februar am Abend-, im Oktober und November am Morgenhimmel zu beobachten. Es handelt sich dabei um schwache, silbergraue Lichterscheinungen von pyramidenartiger Form. Unter günstigen Verhältnissen beobachtet man gegenüber einem Zodiakallicht einen Gegenschein, manchmal auch eine beide verbindende Lichtbrücke.

Nicht als eigentlicher Photometeor einzustufen ist das **Alpenglüh**. Es besteht aus einem gelb-rosaroten bis purpurfarbenen Widerschein der knapp über oder unter dem Horizont stehenden Sonne, die sich auf dem Bogen des ihr gegenüberliegenden Horizontes spiegelt.

## 11.4 Elektrometeore

Ein Elektrometeor ist eine sichtbare oder hörbare Folgeerscheinung der atmosphärischen Elektrizität.



Foto 54: Blitz

## **Gewitter**

Eine oder mehrere plötzliche elektrische Entladungen, die sich durch ein kurzes Aufleuchten (**Blitz**) und ein krachendes oder rollendes Geräusch (**Donner**) äussern.

Ein Gewitter beginnt mit dem ersten hörbaren Donnerschlag und endet mit dem letzten. Es kann als abgeschlossen gelten, wenn während 10 bis 15 Minuten kein Donner mehr hörbar ist. Beginnt es danach wieder zu donnern, handelt es sich um ein neues Gewitter.

Nahgewitter: Donner folgt innerhalb 10 Sekunden nach dem Blitz  
(Schallgeschwindigkeit: 3 Sekunden  $\approx$  1km Distanz)

## **Blitz**

Eine Lichterscheinung, die bei einer plötzlichen elektrischen Entladung auftritt und von einer Wolke ausgeht beziehungsweise in ihrem Innern stattfindet.

Blitze können, wenn auch weniger häufig, auch von hoch emporragenden Gebilden auf der Erdoberfläche oder von Bergen ausgehen.

## **Donner**

Ein krachendes oder rollendes Geräusch nach einem Blitz.

## **Wetterleuchten**

Lichterscheinung von Blitzen weit entfernter Gewitter, von denen der Donner auf der Station nicht hörbar ist.



Foto 55: Wetterleuchten

## **Polarlicht**

Eine Lichterscheinung, die in Form von Bögen, Bändern oder Vorhängen in der hohen Atmosphäre auftritt. Polarlichter sind in der Schweiz meist nur schwach und sehr selten zu beobachten. Im Gegensatz zum hohen Norden wo sie meist in grünlichen Farbtönen auftreten, zeigen sie sich in unseren Breitengraden in rötlichen Farben.



Foto 56: Polarlicht

## **St. Elmsfeuer**

Eine mehr oder weniger anhaltende, leuchtende elektrische Entladung von schwacher bis mässiger Intensität innerhalb der Atmosphäre, ausgehend von emporragenden Gegenständen auf der Erdoberfläche (Blitzableiter, Windmaste, elektr. Lokomotiven usw.).

## 11.5 Meteore im Zusammenhang mit den Wolkengattungen

Wolken- gattungen	oberes Stockwerk			mittleres Stockwerk			unteres Stockwerk																				
	Wolkenbild	Wolkenname	Code	Wolkenbild	Wolkenname	Code	Wolkenbild	Wolkenname	Code																		
		Cirrus	Ci		Cirrocumulus	Cc		Cirrostratus	Cs		Altostratus	As		Nimbostratus	Ns		Stratocumulus	Sc		Stratus	Sc		Cumulus	Cu		Cumulonimbus	Cb
Typ	unterteilte Schichtwolke			unterteilte Schichtwolke			Schichtwolke			Schichtwolke		Schichtwolke	Schichtwolke		Schichtwolke	unterteilte Schichtwolke			Schichtwolke		Schichtwolke	Quellwolke		Quellwolke		Quellwolke	
Basishöhe ü. Meer	6000 - 12000 m	6000 - 12000 m	6000 - 12000 m	6000 - 12000 m	2500 - 6000 m	2500 - 6000 m	2500 - 6000 m	2500 - 6000 m	2500 - 6000 m	2500 - 6000 m	2500 - 6000 m	2500 - 6000 m	2500 - 6000 m	unterhalb 2500 m	unterhalb 2500 m	unterhalb 2500 m	unterhalb 2500 m	unterhalb 2500 m	unterhalb 2500 m	unterhalb 2500 m	unterhalb 2500 m	unterhalb 2500 m	unterhalb 2500 m	unterhalb 2500 m	unterhalb 2500 m	unterhalb 2500 m	unterhalb 2500 m
Meteore	Teilhalo Virga Corona Irisieren	Halo Nebensonnen Gegensonne Lichtsäule Corona	Virga Corona Irisieren	Schneeschauer Regenschauer evtl. Schnee evtl. Regen Virga Corona Halo Irisieren	Eiskörner Schneegriesel Schnee Regen Virga Corona	Eiskörner Schneegriesel Schnee Regen Virga Corona	Eiskörner Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona	Schneeschauer Regenschauer evtl. Schnee evtl. Regen Virga Corona	Schneeschauer Regenschauer evtl. Schnee evtl. Regen Virga Corona	Eiskörner Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona	Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona	Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona	Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona	Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona	Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona	Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona	Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona	Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona	Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona	Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona	Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona	Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona	Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona	Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona	Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona	Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona	Schneegriesel Schnee Regen Virga Niesel Corona

häufig = schwarz  
 möglich = grün  
 auch als vereisender Niederschlag möglich = blau





## 12 instrumentelle Ablesungen

Einzelne Stationen erfassen zusätzlich Messwerte, welche von Instrumentenablesungen stammen. Diese werden zusammen mit der Augenbeobachtung via OBS-Programm an MeteoSchweiz übermittelt.

### Instrumentelle Ablesungen:

### Einheit / Skalierung:

Stationstemperaturen aktuell, maximum, minimum	Grad Celsius	0.1°C
Relative Luftfeuchtigkeit	Prozent	1 %
Niederschlag	Millimeter	0.1mm
Neuschneehöhe	Zentimeter	1 cm
Gesamtschneepegel	Zentimeter	1 cm
Wind Stärke	Knoten	1 kt
Wind Richtung	Grade	10 °
Wind Böenspitze	Knoten	1 kt
Luftdruck	Hektopascal	0.1 hPa

### defekte Instrumente:

Defektmeldungen können mittels rosa Postkarte an den technischen Dienst in Payerne geschickt werden. Dieser sendet ein Ersatzgerät oder veranlasst eine Reparatur.

## 12.1 Temperatur

Es werden drei verschiedene Temperaturen auf der Station erhoben:

- Stationstemperatur  
zeigt die gerade aktuelle Temperatur (konventioneller Thermometer).
- Maximum Stationstemperatur  
zeigt die wärmste Temperatur seit der letzten Messung. Das Messgerät bleibt beim wärmsten Wert seit der letzten Rückstellung fixiert. Er entspricht einem Fiebermesser.
- Minimum Stationstemperatur  
ist vergleichbar mit der Maximum Temperatur, bleibt jedoch beim kältesten Wert seit der letzten Messung/Rückstellung fixiert.

Temperaturmessgeräte sind hochempfindliche Instrumente und erfordern eine sorgfältige Behandlung. Bei der täglichen Ablesung sind bei allen drei Temperaturgrössen folgende Aspekte zu beachten:

- Alle drei Thermometer sollen in ihrer Halterung möglichst rasch und ohne Berührung abgelesen werden. Dies verhindert eine Beeinträchtigung durch Atem oder körperliche Abstrahlungswärme.
- Wird bei Dunkelheit Licht zur Ablesung benötigt, sollen die Instrumente möglichst kurzzeitig angestrahlt werden. Es empfiehlt sich die Verwendung einer kalten Lichtquelle (Neonlicht).

### Aktuelle Temperatur

#### Messinstrument: Stationsthermometer

Das Stationsthermometer zeigt mit sehr geringer Trägheit immer die aktuelle Temperatur auf der Station an.

Gemäss WMO-Norm muss das Messinstrument auf 2 m über Grund senkrecht in einer Wetterhütte installiert sein. Diese öffnet sich nach Norden und steht auf naturbewachsenem Boden. Das Stationsthermometer darf weder von direkter noch indirekter Sonnenbestrahlung beeinträchtigt werden.

Temperaturspeichernde Geräte oder Werkzeuge dürfen nicht in der Wetterhütte aufbewahrt werden.

Die Skalierung reicht von  $-35^{\circ}\text{C}$  bis  $+41^{\circ}\text{C}$ , eingeteilt in 2/10 Grad Schritte.

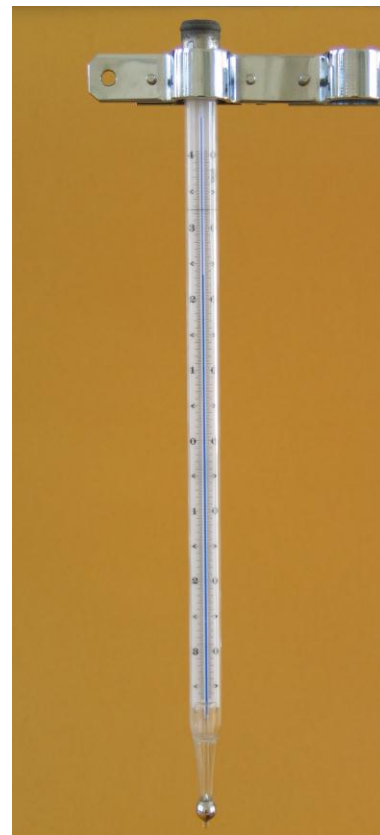


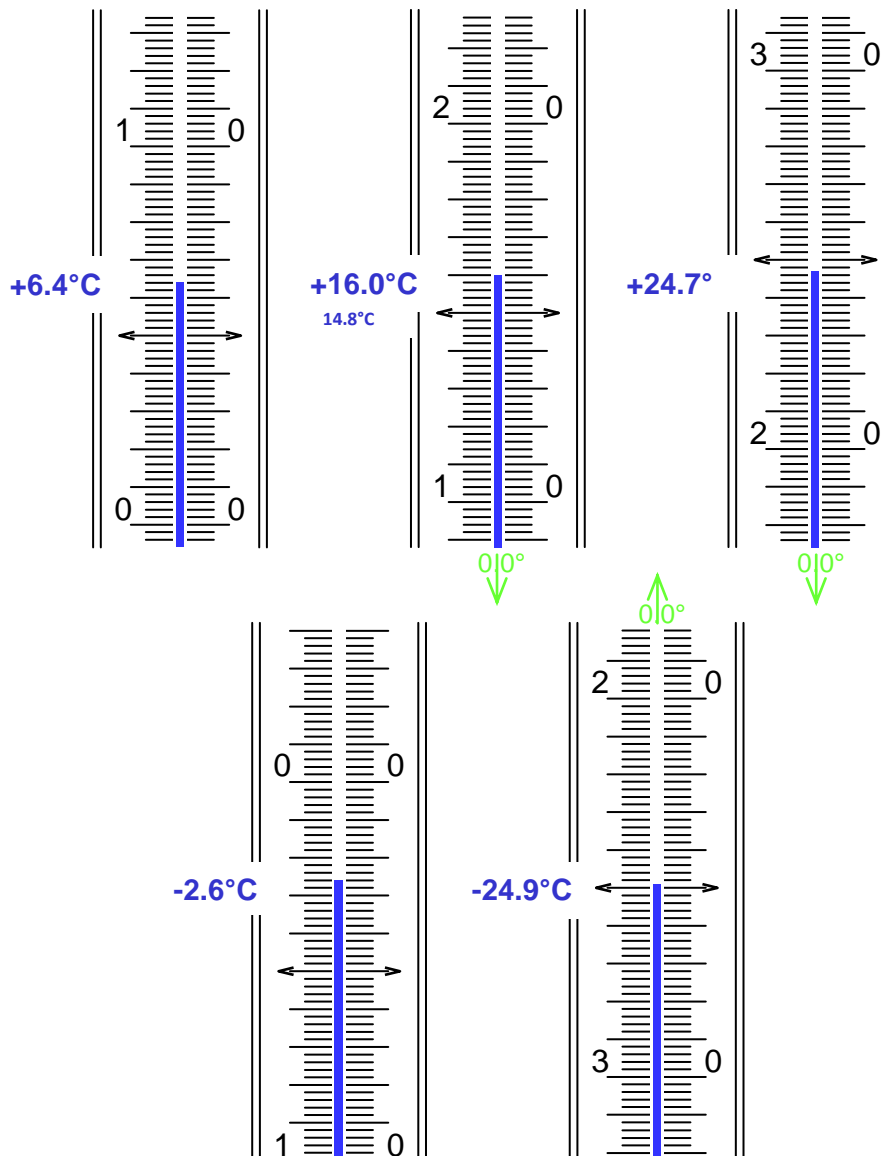
Foto 57: Stationsthermometer

### Zeitliche Kriterien und Verfahren

- Die aktuelle Stationstemperatur wird zu folgenden Zeiten abgelesen und übermittelt: 6h, 12h und 18h UTC
- Die Ablesegenauigkeit beträgt  $0,1^{\circ}\text{C}$ , d.h. es wird zwischen den beiden  $2/10^{\circ}$  Strichen interpoliert.

### Beispiele:

Ablesungen am Stationsthermometer



## Maximum Temperatur

### Messinstrument: Maximumthermometer

Das Instrument wird in einem Neigungswinkel von + 5° montiert.  
Die Skalierung reicht von - 32.5°C bis + 52°C, und ist in 5/10° Schritte eingeteilt (Unterschied zur Skala des Stationthermometers).

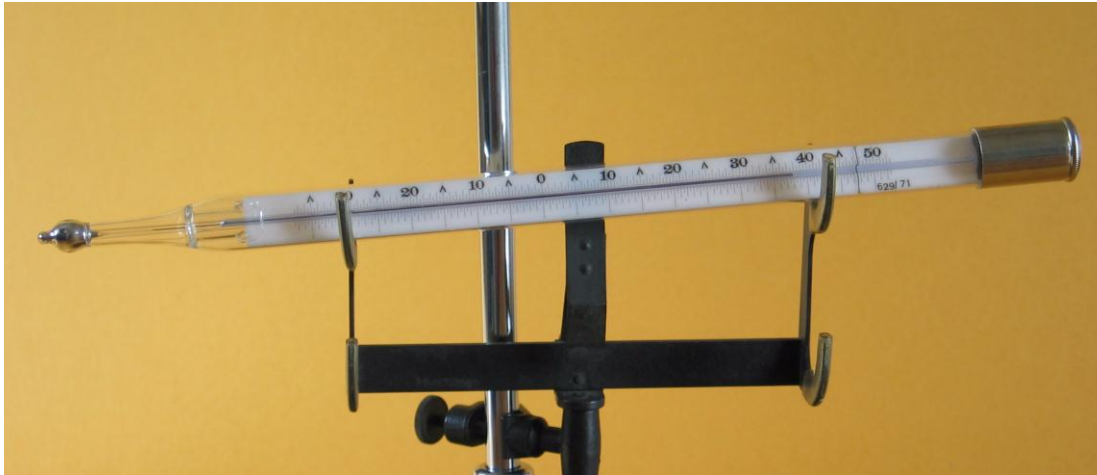


Foto 58: Maximumthermometer

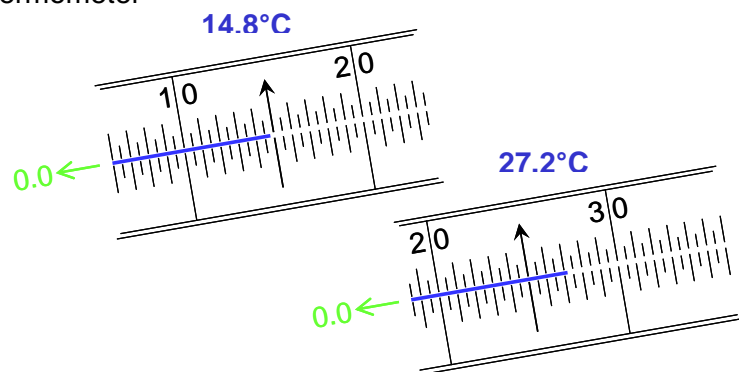
### Zeitliche Kriterien und Verfahren

- Maximum Temperaturwerte werden um 06h und 18h UTC abgelesen und übermittelt.
- Die Maximumtemperatur wird am oberen Ende der Flüssigkeitssäule abgelesen. Sie wird zwischen den Strichen der 5/10° Unterteilung genau interpoliert.
- Zur Rückstellung wird das Maximumthermometer am oberen Ende angefasst, aus der Halterung gehoben und wie ein Fiebermesser zurückgeschüttelt.
- Es wird bei der Rückstellung immer so geneigt gehalten, dass das Flüssigkeitsreservoir des Instrumentes am tiefsten liegt.
- Die Rücksetzung des Maximumthermometers ist beendet, wenn der angezeigte Wert demjenigen des aktuellen Stationthermometers entspricht.

Die gemeldete Maximumtemperatur darf nie kälter sein als die aktuelle Temperatur!

### Beispiele:

Ablesungen am Maximumthermometer



## Minimum Temperatur

### Messinstrument: Minimumthermometer

Das Instrument wird in waagrechter Lage montiert.

Die Skalierung reicht von  $-46,5^{\circ}\text{C}$  bis  $+31,5^{\circ}\text{C}$ , eingeteilt in  $5/10^{\circ}$  Schritte.



Foto 59: Minimumthermometer

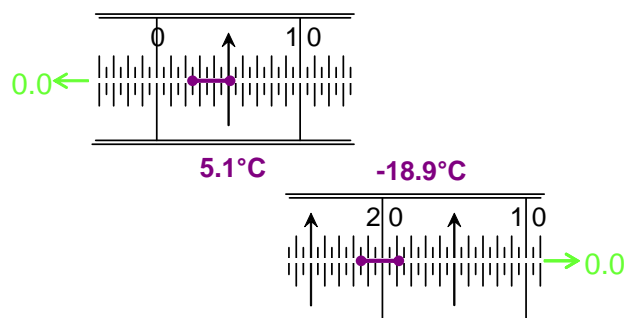
### Zeitliche Kriterien und Verfahren

- Minimum Temperaturwerte werden um 6h und 18h UTC abgelesen.
- Die Minimumtemperatur wird am oberen Ende (auf der wärmeren Seite) des schwimmenden Plättchens abgelesen. Sie wird zwischen den Strichen der  $5/10^{\circ}$  Unterteilung genau interpoliert.
- Zur Rücksetzung wird das Minimumthermometer am oberen Ende angefasst und aus der Halterung gehoben. Danach ist dessen Ende mit der Gabel um ca.  $45^{\circ}$  schräg nach oben zu halten, so dass das Plättchen in der gefärbten Flüssigkeit Richtung wärmere Seite der Thermometerskala fließt.
- Diese Rücksetzung ist beendet, wenn der rechte (wärmere) Rand des Plättchens am Ende der Flüssigkeit angekommen ist. Das Minimumthermometer zeigt den gleichen Wert an wie das Stationsthermometer.

Die gemeldete Minimumtemperatur darf nie wärmer sein als die aktuelle Temperatur!

### Beispiele:

Ablesungen am Minimumthermometer



### **Mögliche Fehlerquellen beim Erfassen der Temperaturen**

- Verzögertes Ablesen nach dem Öffnen der Wetterhütte;
- Das Thermometer wurde vor der Ablesung der Werte in die Hand genommen und dadurch „aufgewärmt“;
- Parallaxe-Fehler beim Ablesen: ein schräges Ablesen der Thermometer kann einen Fehlbetrag von bis zu  $0,3^\circ$  ergeben;
- Falsche Vorzeichen: in der kalten Jahreszeit kann das Minus-Vorzeichen (-) vergessen gehen. Dies bewirkt Fehler im Vergleich zu den anderen Temperaturwerten sowie zur Variabilität (die wahrscheinliche Veränderung im Verlaufe eines Tages).
- das Maximum- oder Minimumthermometer wurde nicht korrekt zurückgesetzt. Die Kontrolle der Rückstellung ist zwingend. Nach der Rückstellung des Maximum- und Minimumthermometers müssen alle drei Thermometer den gleichen Wert anzeigen. Trifft dies nicht zu, ist eines der Instrumente defekt und muss ersetzt werden. Das Eruiieren des defekten Instrumentes ist nur durch wiederholte Vergleiche anlässlich der Messungen möglich. Im Zweifelsfalle sollen alle drei Instrumente ausgetauscht werden.

## 12.2 Relative Luftfeuchtigkeit

Die relative Luftfeuchtigkeit wird in Prozenten gemessen und erreicht den Wert von 100%, wenn eine Luftmasse den maximal möglichen Sättigungsgrad erreicht hat. In diesem Moment kondensiert die als Dampf vorkommende Feuchtigkeit der Luft an Kondensationskernen in sichtbare Wassertröpfchen oder Eiskristalle.

Bei hohen Temperaturen vermag die Luft grosse Mengen Feuchtigkeit aufzunehmen, bei kalter Luft findet die Kondensation schneller statt.

**Messinstrumente: Haarhygrometer** (nur relative Luftfeuchtigkeit) oder **Haarpolymer** (relative Luftfeuchtigkeit in Relation zur Temperatur)

Auf den OBS- Stationen von MeteoSchweiz sind auch konventionelle Messgeräte im Einsatz. Diese „erfühlen“ die Luftfeuchtigkeit auf Grund des Dehnungsfaktors, dem blondes Frauenhaar ausgesetzt ist.

Die Skalierung reicht von 0 bis 100%, in 1% Schritte.

Beim Polymer wird zusätzlich der Temperaturwert angegeben, um den die Luft weiter abkühlen müsste, um bei gleichbleibender Luftfeuchtigkeit den Kondensationspunkt zu erreichen.

Die Temperaturskalierung reicht von + 30° bis 0°. Dieser Wert kann bei der Beobachtung vernachlässigt werden.



Foto 60: Haarpolymer

### **Zeitliche Kriterien und Verfahren**

- Messungen der relativen Luftfeuchtigkeit finden zu den 6h, 12h und 18h UTC Beobachtungsterminen statt.
- Das Haar des Messgerätes muss immer gespannt sein. Haarhygrometer können sich allerdings gelegentlich verkanten. Vor dem Ablesen soll das Gerät daher mit dem Finger leicht angetippt werden (nicht auf das Glas klopfen), damit es sich „eependeln“ kann.
- Bei mehrstündigem Nebel oder länger andauernden Niederschlägen sollte der Feuchtigkeitsmesser eine relative Luftfeuchtigkeit von über 95% anzeigen. Ist dies nicht der Fall, ist das Gerät wahrscheinlich defekt und muss ausgetauscht werden.
- Zur Winterzeit und in höheren Lagen kann es bei hoher Luftfeuchtigkeit vorkommen, dass das Gerät wegen Eisbildung blockiert wird.

**Niemals das Eis abklopfen!** Das Messinstrument wird in einem warmen Raum, jedoch nicht auf einem Heizkörper, aufgetaut und getrocknet. Mindestens 30 Minuten vor der nächsten Messung wird es wieder in der Wetterhütte installiert.

### **Mögliche Fehlerquellen beim Erfassen der relativen Luftfeuchtigkeit**

- Zu langes Warten (und womöglich auch Anhauchen des Instrumentes) vor dem Ablesen;
- Instrument wird in die Hand genommen;
- Parallaxefehler beim Ablesen: ein schräges Ablesen des Instrumentes kann einen Fehlbetrag von bis zu 3% betragen;
- der erfasste Wert stimmt nicht mit der Meldung im aktuellen Wetter überein.

### **Beispiele:**

- Bei Meldung von feuchtem Dunst beträgt die relative Luftfeuchtigkeit mehr als 75%.
- Nach länger anhaltenden Niederschlägen liegt die relative Luftfeuchtigkeit mindestens um die 85%.



## 12.3 Niederschlag

Ungefähr 330 Stationen messen die Niederschlagsmenge und bilden das dichteste Messnetz von MeteoSchweiz. Die erhobenen Daten werden monatlich im „Niederschlagsbulletin“ veröffentlicht.

Niederschlagsmessungen sind eine wichtige Grundlage für klimatologische Auskünfte und Forschungsarbeiten.

### Messinstrumente: Pluviometer (Typ Hellmann)

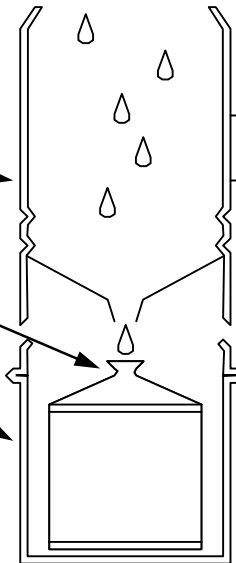
Das Niederschlags-Messgerät besteht aus 3 Teilen:

- Auffangtrichter
- Sammelgefäss
- Pluviometer Bodenteil

Als Halterung dient:

- Eisenstange / Holzpfosten
- Tragkreuz

Jede Station wird mit 2 vollständigen Hellmann Messgeräten ausgerüstet

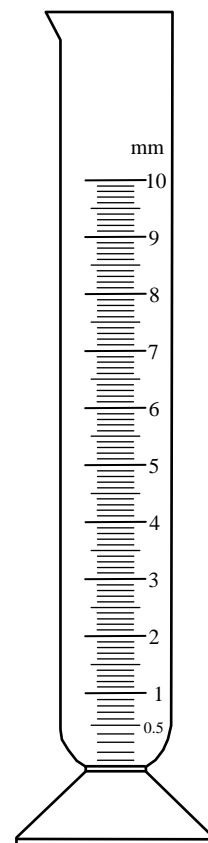


### Messzylinder (Kunststoff):

Die Fläche der Öffnung des Auffangtrichters ( $200 \text{ cm}^2$ ) und die Eichung des Messzylinders sind so festgelegt, dass 1 mm angezeigte Wassermenge in Wirklichkeit 1 Liter gefallenem Niederschlag pro Quadratmeter entspricht.

Der Messzylinder weist eine Skala von 10 mm à 10 Zehntelmmillimeter auf.

Jede Station hat 2 Messzylinder.



### Meteorologische Kriterien der Niederschlagsmessung

- Als Niederschlag zählen sämtliche Formen von flüssigem und gefrorenem Niederschlag.
- Feste Niederschläge wie Schnee, Graupel oder Hagel, die sich im Auffangtrichter befinden sowie Schneekappen auf dem Gerät gehören auch zur gefallenem Niederschlagsmenge und werden gemessen.
- Ist seit der letzten Messung kein Niederschlag gefallen, kann sich im Gefäss trotzdem Flüssigkeit ansammeln. Es handelt sich dabei um Tau, das sich an der Innenseite des Auffangtrichters gebildet hat und danach ins Sammelgefäss geronnen ist. Diese Menge gilt ebenfalls als Niederschlag und wird gemeldet.

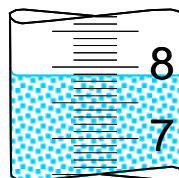
### Zeitliche Kriterien und Verfahren

- Niederschlagsmessungen erfolgen zu den 6h und 18h UTC Terminen.
- Gemessen wird die in Auffangtrichter und in Sammelgefäss vorgefundene Tau- und Wassermenge, sowie die geschmolzene Schnee-, Graupel-, und Hagelmenge.
- Nach starken Niederschlägen ist es möglich, dass mehrere Messgläser abgefüllt und gemessen werden müssen.
- Nach sehr starken Niederschlägen sind nach Möglichkeit Zwischenmessungen auszuführen, um ein Überlaufen in den Bodenteil des Pluviometers zu verhindern. Diese Niederschlagsmengen werden erst zum normalen Termin und zusammen mit der dannzumal gemessenen Menge übermittelt.
- Die Messung erfolgt auf die Zehntelstelle genau z.B.: 7,9 mm, 6,0 mm oder 0,3 mm (siehe Beispiele).
- Das Sammelgefäss kann eine kleine Wassermenge (Tau) enthalten, obwohl seit der letzten Messung kein Niederschlag gefallen ist. Der Pluviometer muss zu den festgelegten Zeiten immer überprüft werden.

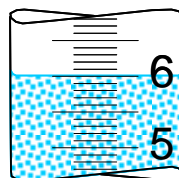
### Beispiele:

Die Darstellung zeigt, wie Wassermengen im Messzylinder abgelesen werden.

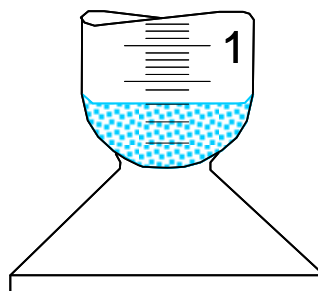
Niederschlagsmenge: 7.9 mm



Niederschlagsmenge: 6.0 mm



Niederschlagsmenge: 0.3 mm



## 12.4 Schnee

Schneefall ist eine Niederschlagsform in festem Zustand. Bei dessen Messung wird zwischen zwei Grössen unterschieden:

- Neuschneemessung  
ist der frisch gefallenen Schnee während der vergangenen 12 bzw. 24 Stunden
- Gesamtschneemessung  
ist der aktuelle Schneepegelstand der betreffenden Messung.

### Neuschnee

**Messinstrument: Neuschneemessbrett**, aus Holz, weiss beschichtet

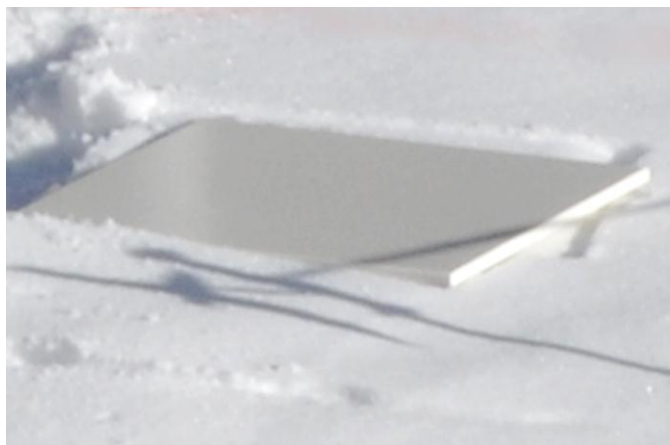


Foto 61: Neuschneemessbrett

### Zeitliche Kriterien und Verfahren

- Neuschneemessungen finden morgens während des 6h und abends während des 18h UTC Beobachtungstermins statt.
- Die Neuschneemessung um 6h UTC bezieht sich auf die vergangenen 24 Stunden, die Messung von 18h UTC auf die vergangenen 12 Stunden.
- Die gemessenen Werte werden auf ganze Zentimeter auf- oder abgerundet: 1,5 cm → 2cm melden; 1,4 cm → 1 cm melden.
- Neuschneemengen von weniger als 5 mm werden als Menge 0 gemeldet.
- **Nach der morgendlichen Neuschneemessung wird das Brett abgewischt und neu platziert**, so dass die Oberfläche parallel mit der Schneedecke verläuft.
- **Bei der 18h UTC Beobachtung wird das Brett nicht abgewischt.**
- Der Standort des Neuschneebrettes soll möglichst so gewählt werden, dass leichter Wind neu gefallenen Schnee nicht wegzublasen vermag.

## Gesamtschnee

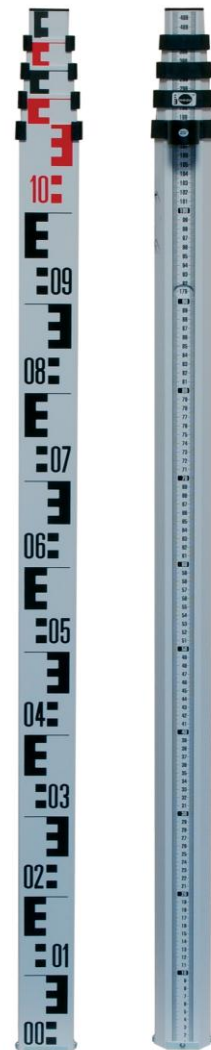
### Messinstrumente: Schneepegel mit Bodenhülse

Zur Gesamtschneemessung werden, je nach Höhenlage der Station, verschiedene Geräte verwendet.

Bei MeteoSchweiz stehen Aluminiumstangen mit einer Länge von 1,5m oder 4m-Teleskopmeter im Einsatz.



Foto 62: Schneepegelstangen



### Zeitliche Kriterien und Verfahren

- Gesamtschneemessungen finden gleichzeitig mit den Neuschneemessungen statt, um 6h und 18h UTC Beobachtungstermins.
- Die Umgebung der Schneepegelstange soll nicht unnötigerweise betreten werden.
- Wegen der Wärmespeicherung der Pegelstange darf diese nicht an extrem sonnenexponierten Standorten installiert werden.
- Rund um die Pegelstange entsteht, bedingt durch deren Temperaturspeicherung, ein geschmolzener, röhrenartiger Hohlraum. Nur das horizontale Ablesen verhindert einen Parallaxefehler.
- Die Gesamtschneehöhe wird gemeldet, so lange der Erdboden mehr als die Hälfte mit Schnee bedeckt ist.
- Die gemessenen Werte werden auf ganze Zentimeter auf- oder abgerundet.
- Die Pegelstange sollte frühzeitig vor Kälteeinbruch und dem ersten Schneefall mit der Bodenhülse installiert werden. Während des Winters ist darauf zu achten, dass sie sich nicht neigt, da die Ablesung ein fehlerhaftes Ergebnis zeigen würde.

Anmerkung:

Im OBS-Programm sind Neu- und Gesamtschneehöhe mit dem Wert „0“ vorausgefüllt, da auf den meisten Stationen während der meisten Zeit des Jahres kein Schnee liegt.

## 12.5 Wind

Beim Wind werden drei verschiedenen Grössen gemessen:

- Aktuelle Windstärke, gemessen in Knoten
- Aktuelle Windrichtung: Richtung, aus der der Wind weht
- Böenspitze: höchste Windstärke seit der letzten Messung / Rückstellung.

### Zeitliche Kriterien

Windmessungen erfolgen um 6, 12 und 18h UTC.

### Messinstrumente, Windanzeigebbox

Auf einem Leichtmetallmast sind 10m über dem Boden installiert:

- Fühler für die Windstärke (Rotations- Anemometer oder „Windrädchen“)
- Fühler für die Windrichtung (Windfahne)
- Anzeigebbox

Die Anzeigebbox präsentiert die elektrisch erfassten Daten und speichert auch die Windspitze seit der letzten Rückstellung.

Die Windfühler sind nicht geheizt. Während der kalten Jahreszeit kann es vorkommen, dass sie bei sehr schwachen Winden träge oder überhaupt nicht reagieren, weil sie angefroren sind.



Foto 63: links: Windstärke, rechts Windrichtung

### Windanzeigebbox, Schalterfunktionen

- Anzeige links: Windstärke in Knoten. Ein Knoten entspricht einer Seemeile oder nautischen Meile pro Stunde. Umrechnung:  $1 \text{ kt} = 1 \text{ NM/h} = 1.875 \text{ km/h} = 0.548 \text{ m/sec}$ .
- Anzeige rechts: Windrichtung
- Drehschalter:
  - Position links „off“: beide Anzeigen vermitteln die aktuelle Windstärke (links) und -Richtung (rechts). Die Fühler reagieren unmittelbar, die Zeiger sind je nach Windsituation ständig in Bewegung. Der Speicher im Gerät ist ausgeschaltet.
  - Position Mitte „on“: der Speicher im Gerät ist eingeschaltet und berechnet kontinuierlich den Mittelwert von Windstärke und -Richtung während der vergangenen 10 Minuten. Diese Mittelwerte werden auf den beiden Anzeigen präsentiert, die Zeiger bewegen sich relativ träge.
  - Position rechts: „adj“: in dieser Position wird die Böenspitze seit der letzten Rückstellung abgerufen. Sie wird auf der Anzeige links angezeigt. Die Anzeige rechts verbleibt in der Darstellung der mittleren Windrichtung.

- Kippschalter:
  - Position links x1: aktuelle und mittlere Windstärke sowie die Spitze werden an der **äusseren** Skalierung des Segmentbogens abgelesen.
  - Position rechts x2: aktuelle und mittlere Windstärke sowie die Spitze werden an der **inneren** Skalierung des Segmentbogens abgelesen.



Foto 64: Windanzeigebox

### Windstärke

- Die Windstärke nimmt ständig wellenartig zu und flaut wieder ab. OBS-Stationen melden die mittlere Windstärke während der letzten 10 Minuten. Vor Ablesung der Windstärke wird der Schalter auf der Anzeigebox in die Mittelstellung „on“ gedreht. Ein Speicher im Gerät berechnet kontinuierlich die mittlere Windstärke während der vergangenen 10 Minuten und zeigt diese an.
- Bei schwachem Wind (unter 3 Knoten) und sehr kaltem Wetter bewegen sich die ungeheizten Windfühler gelegentlich sehr träge. Während der Beobachtung ist die Instrumentenanzeige mit den Ereignissen in der Natur zu vergleichen (Rauch, aufgewirbelter Erdstaub auf trockenen Feldern, Seespiegel). Dazu wird der Drehschalter auf die Position „off“ gestellt, das Instrument zeigt den momentanen Wind an, der Speicher ist ausgeschaltet.
- Zeigt das Gerät trotz spürbarem Wind keine Windstärke an, wird es als defekt gemeldet. Die Windstärke wird gemäss der Beaufortskala gemeldet.

**Beaufortskala**

Knoten (Eingabe im OBS)	Merkmale	Beaufortskal a
0	Rauch steigt gerade auf	0
1 - 3	Rauch wird leicht abgelenkt, ansonsten kaum zu spüren	1
4 - 6	Blätter fangen zu rascheln an	2
7 - 10	Blätter und kleine Zweige fangen an, sich zu bewegen	3
11 - 15	Zweige bewegen sich, Papier fliegt umher	4
16 - 21	Bäume bewegen sich, Wind ist hörbar	5
22 - 27	Wind pfeift, dicke Äste bewegen sich	6
28 - 33	Widerstand beim Gehen gegen den Wind, Bäume schwanken	7
34 - 40	Zweige brechen von Bäumen, große Bäume bewegen sich	8
41 - 47	erste Schäden an Dächern, Äste brechen	9
48 - 55	Bäume fallen, größere Schäden an Häusern	10
56 - 63	schwere Sturmschäden, Dächer werden abgedeckt, Autos aus der Spur geworfen	11
> 63	Verwüstungen, schwerste Sturmschäden	12

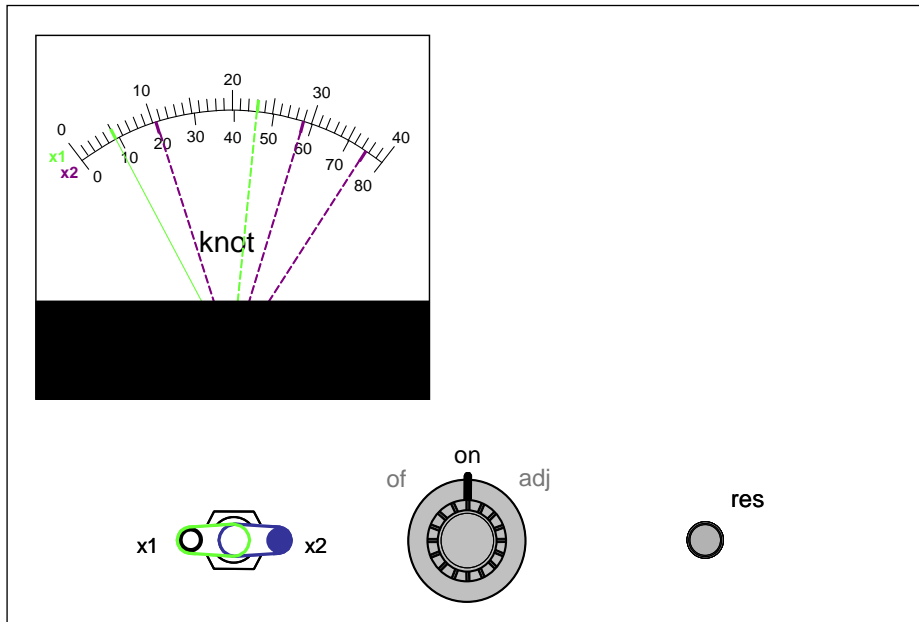
**Instrumentenanzeige Windstärke**

- Das links in der Anzeigebox angebrachte Instrument definiert auf der **äusseren** Seite des Segmentbogens Windstärken von **0 kt** bis **40 kt**. Der Kippschalter wird zur Windstärkemessung auf die Position **x1** gesetzt. Dies entspricht der Ablesesituation bei Normalbetrieb.
- Bei starkem Wind, und wenn die Anzeige nahe im Bereich des 40 kt Wertes liegt, bleibt der Kippschalter unbedingt auf Position **x2**. Die Windstärke wird in solchen Situationen auf der **inneren** Seite des Segmentbogens zwischen **40 kt** und **80 kt** abgelesen.
- Steht die Anzeige zwischen den markierten Werten, soll interpoliert werden.
- Nach Abschluss der Beobachtungsarbeit wird der Kippschalter immer auf die Position **x2** gestellt, damit das Instrument vor Schäden bei extremen Böen zwischen den Beobachtungsterminen geschützt ist.

### Beispiele:

Die untenstehende schematische Darstellung mit Kippschalter in Position **x1** zeigt folgende Werte an mittlerer Wind-Stärke an: **5 kt, 23 kt.**

Ist der Kippschalter in Position **x2**, werden folgende mittleren Windstärken gemeldet: **20 kt, 75 kt.**



### Windrichtung

- Als Windrichtung wird die geographische Richtung in Grad bezeichnet, aus der der Wind weht. Sie ist selten stabil. Je böiger die Luft ist, desto grössere Richtungswechsel sind zu beobachten. Gemeldet wird die mittlere Windrichtung während der letzten 10 Minuten (Schalter auf Stellung „on“).
- Wegen der Trägheit der Fühler bei kalter Witterung soll bei Windstärken von weniger als 3 kt auch die Natur beobachtet werden. Aufsteigender Rauch, Erdstaub auf trockenen Feldern oder leicht verwehtes Laub können die Windrichtung signalisieren.

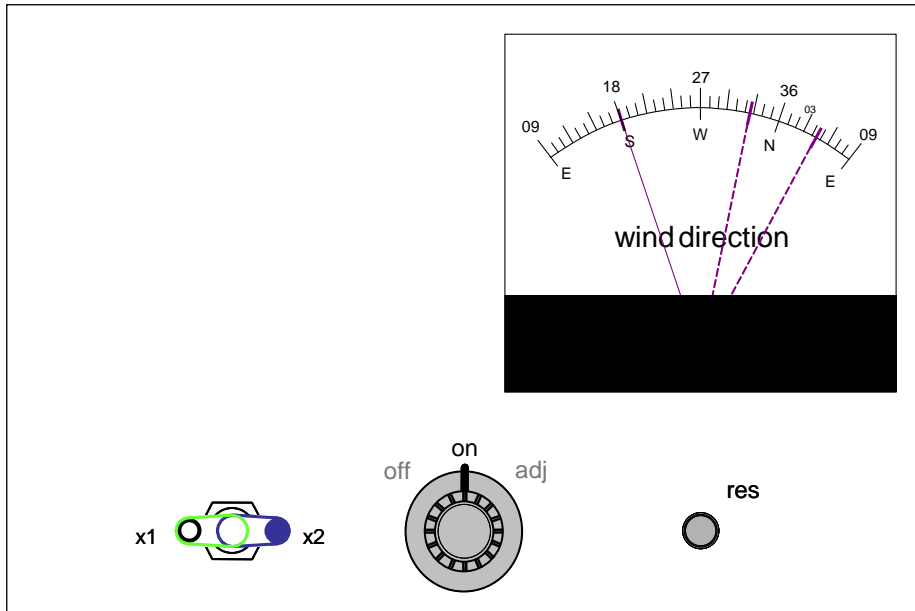
### Instrumentenanzeige Windrichtung

- Die rechts in der Anzeigebox präsentierte Windrichtung definiert auf der Innenseite des Segmentbogens die vier Hauptwindrichtungen von E (Ost), S (Süd), W (West), N (Nord) bis wiederum E.
- Auf der Aussenseite des Segmentbogens sind die absoluten Grade von 90°, 180°, 270°, 360° und wiederum 90° abzulesen, angezeigt in 10er Einheiten (09, 18, 27, 36 und 09).
- Steht die Wind Richtungsanzeige dazwischen, wird interpoliert.
- Die Position des Kippschalters spielt hier keine Rolle.



## Beispiele

Die untenstehende schematische Darstellung zeigt folgende Werte:  
Wind weht aus Richtung: S = 180°, NW = 325°, NE = 45°.



## Böenspitze

- Vor oder während Gewittern, aber auch bei starken Temperaturschwankungen bei einer nahenden Front sind starke Winde zu beobachten. Diese können konstant sein oder sehr böenartig auftreten mit kurzzeitigen Spitzengeschwindigkeiten, die den doppelten Wert des durchschnittlich herrschenden Windes erreichen.

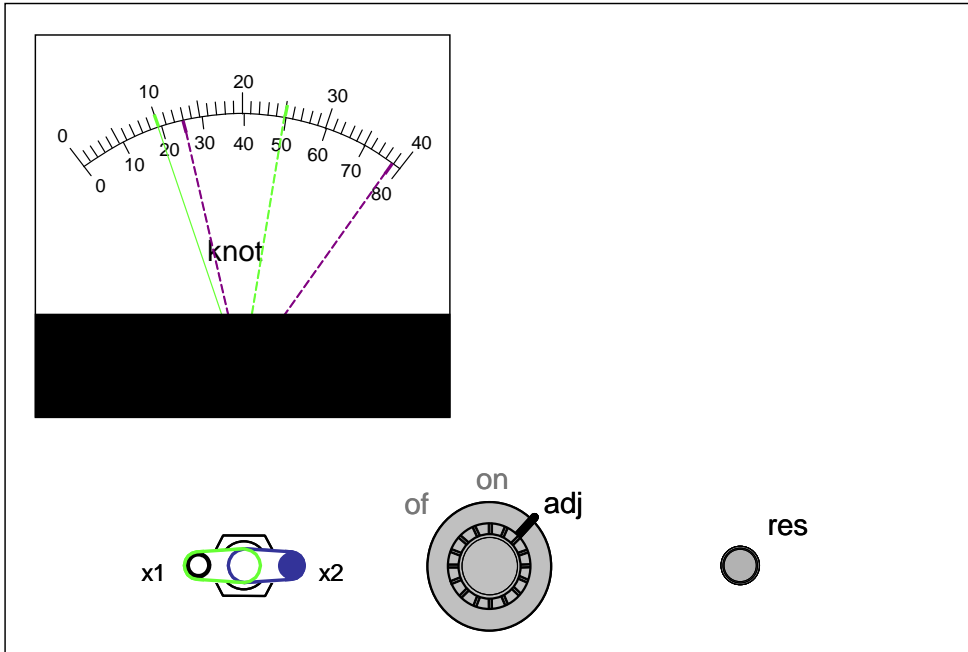
## Instrumentenanzeige Böenspitze

- Der Wind Spitzenwert, der seit der letzten Rückstellung aufgetreten ist, wird in der Anzeigebox gespeichert. Durch Drehen des Drehschalters nach rechts wird er auf dem linken Instrument angezeigt.
- Je nach Position des Messbereichskippschalters, ist dieser Wert auf der **äusseren** (Messbereich Position **x1**) bzw. auf der **inneren** (Position **x2**) Seite des Segmentbogens abzulesen.

### Beispiele

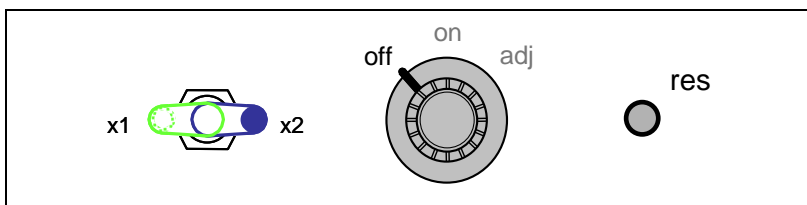
Die untenstehende schematische Darstellung mit Kippschalter in Position **x2** zeigt folgende Werte an registrierten Böenspitzen: **25 kt, 78 kt.**

Ist der Kippschalter in Position **x1**, werden folgende mittleren Böenspitzen gemeldet: **10 kt, 25 kt.**



### Schalterstellung nach der Windmessung

- Kippschalter in Position **x2** nach rechts kippen.
- Drehschalter in die linke Position „off“ drehen. Die Berechnung von mittlerer Windstärke sowie -Richtung sind ausgeschaltet, beide Instrumente geben die aktuelle Windsituation an.
- Speicher leeren: Taste **res** drücken. Bis zur nächsten Ablesung wird die Böenspitze wieder frisch aufgezeichnet.



## 12.6 Luftdruck

Der Luftdruck wird je nach Verwendungszweck in verschiedenen Grössen angegeben, z.B. Luftdruck über Grund (QFE), über Meereshöhe (QFF) oder bezogen auf ISA (Internationale Standard Atmosphäre, QNH).

An OBS-Stationen wird der aktuelle Luftdruck über Grund (über der Station) gemessen.

Als Masseinheit wird Hektopascal (hPa) benutzt. Der Standarddruck von 1013,2 hPa entspricht 760 mm Hg (Quecksilbersäule).

Bei Erstinstallation der Geräte werden diese auf Grund von Referenzwerten geeicht. Wird das Gerät um 8.1 m höher positioniert, nimmt die Anzeige um 1 hPa ab.

### Messinstrumente:

#### Quecksilberbarometer

bestehend aus:

- Quecksilbersäule
- Okular zur Einstellung
- Luftdruck Anzeige
- Einstell- und Umrechnungseinheit.



Foto 65: Quecksilberbarometer

#### Elektronischer Barometer

Automatisches Messgerät mit integrierter Temperaturkompensation und direkter Anzeige.

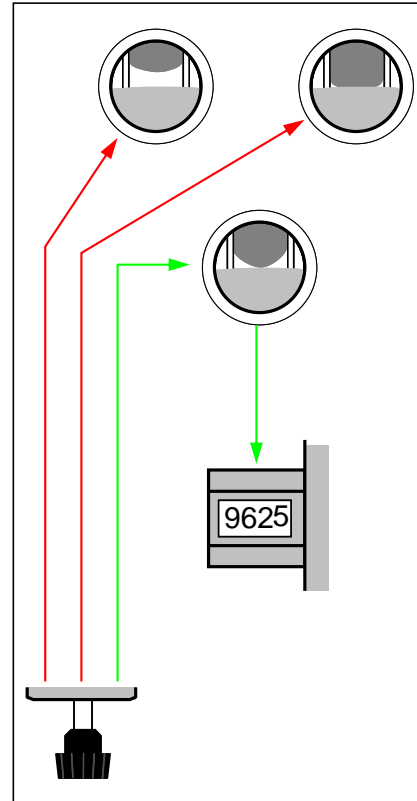


Foto 66: elektronische Luftdruckmessung

### Zeitliche Kriterien und Verfahren

Luftdruckmessungen werden bei den Beobachtungsterminen 6h, 12h und 18h UTC ausgeführt.

- Das Okular mit einer Lupe dient zur Kontrolle der manuellen, mechanischen Justierung.
- An der Einstelleinheit wird so lange gedreht, bis sich die im Okular sichtbare Lamelle (unten) und das Ende der Quecksilbersäule (oben) scheinbar berühren. (Bedingt durch die einfache Lupenvergrößerung werden Quecksilbersäule und Justierlamelle vertikalgespiegelt dargestellt.)
- Wenn sich Justierlamelle und oberes Ende der Quecksilbersäule scheinbar berühren, resultiert der aktuelle, Temperatur kompensierte Luftdruck auf der Station. Der Wert wird am kleinen Anzeigegerät auf 1/10 hPa genau abgelesen und gemeldet. In der Abbildung ist der momentane Druck 962.5 hPa.
- Die Bandbreite des Druckanzeigegerätes reicht bis 999.9 hPa. Zeigt das Gerät den Wert 000.0 hPa an, beträgt der aktuelle Luftdruck 1000.0 hPa. Bei der Meldung wird eine 1 für den 1000-er Wert hinzugefügt.



### Maske Instrumentelle Ablesungen

Einige Stationen messen nur eine Auswahl der abgebildeten Parameter.

#### Instrumentelle Ablesungen

(/ Messwert wegen Instrumentendefekt nicht ablesbar)

Temperatur aktuell:	<input type="text"/>	[°C]
Temperatur minimal:	<input type="text"/>	[°C]
Temperatur maximal:	<input type="text"/>	[°C]
Relative Feuchte:	<input type="text"/>	[%]
Niederschlag:	<input type="text"/>	[mm]
Neuschneehöhe:	<input type="text" value="0"/>	[cm]
Gesamtschneehöhe:	<input type="text" value="0"/>	[cm]
Wind Stärke:	<input type="text"/>	Knoten
Windrichtung:	<input type="text"/>	[10°]
Wind Böenspitze:	<input type="text"/>	Knoten
Druck:	<input type="text"/>	[hPa]



## 13 Übermittlung der OBS-Beobachtung

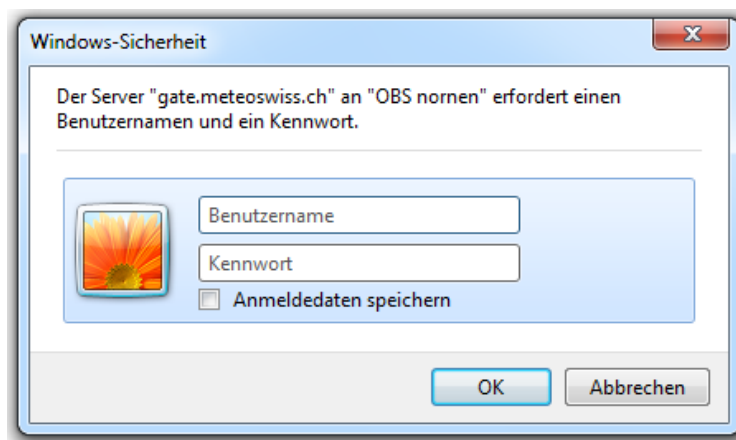
Die Übermittlung erfolgt via Internet. Die Adresse lautet:

<https://gate.meteoswiss.ch/obs>

### 13.1 Einstieg ins OBS-Programm

Es erscheint die Anmelde- und Identifikationsmaske.


- **Benutzername und persönliches Kennwort eingeben**  
(Beide werden von MeteoSchweiz bestimmt. **Sie sind vertraulich zu behandeln.**)



Auf dem Bildschirm erscheint folgende Maske:

**Willkommen bei OBS!**

Sie haben sich erfolgreich angemeldet.



Cumulus castellanus und floccus über dem Thurgau

Beobachter:	Xaver Test
Stationsname und Indikativ:	AA OBS-Teststation (0008) ▾
Beobachtungszeit (Lokalzeit):	18.08.2010 07:45
Sollzeit (UTC):	18.08.2010 06:00

Abmelden ? Archiv Zeit ändern Start Eingabe

Das System ist bereit für Eingabe der OBS-Beobachtung.


## 13.2 Eingabe der Beobachtung

- Feld [Start Eingabe]

Das OBS- Programm führt durch die gesamte Eingabe der Beobachtung und erlaubt die Dateneingabe über unterschiedliche Verfahren:

- mit **Maus** das gewünschte Feld mit **linkem Mausklick** aktivieren. Zur Bestätigung des Wertes und wechseln zur nächsten Maske auf das Feld [Vorwärts] klicken.
- via **Tasten** (alphanumerisch), d.h. mit Tippen von Zahlen, Buchstaben, Pfeiltasten und anderen Tastenfunktionen. Die Bestätigung erfolgt mit der Taste **Enter**.

### Vergleich der Bedienung mit Maus und Tasten

Feld / Mausklick	Tasten	Funktion
[Start Eingabe]	Enter	Befehl zum Beginn der Eingabe einer Beobachtung (Auf der Maske Willkommen bei OBS!)
[Vorwärts]	Enter	Nach vollständig ausgefüllter Maske, bestätigen der Dateneingabe und Wechsel zur nächsten Maske
Mausklick in das gewünschte Feld.	s	“springen“, im Rahmen einer Maske von einer Datengruppe zur andern
Mausklick in das gewünschte Feld.	↑ ↓ ← →	Wechsel innerhalb einer Datengruppe von einer Auswahl zur andern.
[?]	↑ + ? (Shift + ?)	Hilfe-Fenster: Abrufen vom Beobachterhandbuch
Mausklick auf die Wolkenabbildung	↑ + a bis l (Shift + a bis l)	Kurzbeschreibung mit Fotos der entsprechenden Wolke abrufen.
[Schliessen]	c	“close“, Schliessen des Hilfefensters
[Zurück]	r	“retour“, zurück zur vorherigen Maske bzw. Parameter. Besteht dieser aus mehreren Masken, wird dessen erste Maske angezeigt.
[Überprüfen]	Enter	Überprüfen der OBS-Meldung.
[Senden]	Enter	Übermitteln der OBS-Meldung, abschliessen des OBS-Programms.
[Abmelden]	x	Abmeldung aus dem OBS-System. Die Verbindung zum Internet bleibt bestehen.
	Alt + F4	Schliessen eines Fensters bzw. Abbrechen eines Programms.



### Ändern von Datum und Zeit

Um eine Beobachtung zu übermitteln braucht es eine passende Sollzeit. Falls diese nicht erscheint (z.B. bei verspäteter Eingabe) muss diese angepasst werden.

- Feld [Zeit ändern]

**Ändern der Beobachtungszeit**

Datum: Tag  Monat  Jahr

Zeit (Lokalzeit): Stunde  Minuten

- Eingabe der Lokalzeit des betreffenden WMO- Termins.  
(Feld [Serverzeit abfragen] ergibt die aktuelle Lokalzeit.)
- mit Feld [Übernehmen] bestätigen.

Feld / Mausklick	Tasten	Funktion
[Zeit ändern]	t	Ermöglicht ab Maske „Willkommen bei OBS!“ via Maske „Ändern der Beobachtungszeit“ eine Anpassung von Beobachtungsdatum und / oder - Zeit
Mausklick in das gewünschte Feld.	s	“springen“, von einem Datenfeld zum nächsten
Mausdoppelklick und Überschreiben	Delete	Löschen von bestehenden Eingaben
[Serverzeit abfragen]	z	Zeitabfrage, zur Kontrolle im Rahmen einer Anpassung
[Übernehmen]	Enter	Geändertes Datum, geänderte Zeit werden übernommen.
[Abbrechen]	r	System kehrt ohne Sicherung zurück zur Maske „Willkommen bei OBS!“

## Archiv

Eingegebene Beobachtungen der letzten Tage können abgefragt werden.

- Feld [Archiv]
- Auswählen des gewünschten Termins.
- Feld [Anzeigen]


**Archiv für Station Arosa (0600)**

Bitte wählen Sie eine Beobachtungszeit (Lokalzeit) aus:

28.02.2011 12:40 ▾	?	Anzeigen
28.02.2011 12:40		
28.02.2011 06:40		
27.02.2011 18:50		
27.02.2011 12:40		
27.02.2011 06:40		
26.02.2011 18:50		
26.02.2011 12:40		
26.02.2011 06:40		
25.02.2011 18:40		
25.02.2011 12:40		
25.02.2011 06:40		

Eidgenossenschaft  
suisse  
e Svizzera  
svizra

- Feld [Abbrechen] um das Archiv zu verlassen.

Feld / Mausclick	Tasten	Funktion
[Archiv]	a	Datenabfrage der Beobachtungen der letzten paar Tage auf der eigenen Station
mit <b>Maus</b> in das gewünschte Feld klicken.	 (Tabulator)	Wechsel von einem markierten Feld ins andere.
[Anzeigen]	Enter	Zeigt im „Archiv“ die ausgewählte Beobachtung an
[Abbrechen]	r	System kehrt zurück zur Maske: „Willkommen bei OBS!“

### Fehlerhafte Meldung übermittelt

Gesendete Meldungen können im OBS nicht korrigiert werden. Für allfällige Korrekturen ist der [Helpdesk](#) zu kontaktieren. **044 256 93 33**  
 (Die gemeldeten Korrekturen werden im Archiv nicht angezeigt.)

Der Helpdesk (Überwachungs- und Pannendienst) von MeteoSchweiz ist rund um die Uhr besetzt und hilft Ihnen gerne bei Schwierigkeiten der Datenübermittlung.

### Eingabesondersituation

- Beim vergangenen Wetter KLIMA können mehrere Phänomene angegeben werden (Symbol ✓).
- Wird „keines der erwähnten Phänomene“ angewählt, werden alle Anderen deaktiviert.

Korrekturmöglichkeit: durch nochmaliges anwählen des Phänomens verschwindet das Symbol ✓ wieder.

Vergangenes Wetter KLIMA	Vergangenes Wetter KLIMA
Rückblickende Bezugsperiode bis 06h UTC	Rückblickende Bezugsperiode bis 06h UTC
a <input checked="" type="checkbox"/> Hagel	a <input type="checkbox"/> Hagel
b <input type="checkbox"/> Schnee	b <input type="checkbox"/> Schnee
c <input checked="" type="checkbox"/> Schnee und Regen	c <input type="checkbox"/> Schnee und Regen
d <input checked="" type="checkbox"/> Regen	d <input type="checkbox"/> Regen
e <input checked="" type="checkbox"/> Nieseln	e <input type="checkbox"/> Nieseln
f <input type="checkbox"/> Nebel	f <input type="checkbox"/> Nebel
g <input type="checkbox"/> Keines der erwähnten Phänomene	g <input checked="" type="checkbox"/> Keines der erwähnten Phänomene

### 13.3 Zusammenfassung und Kontrolle der Beobachtungsmeldung

#### Datenüberprüfung

Die Maske „Zusammenfassung“ beinhaltet sämtliche eingegebenen Daten. Allfällig bemerkte Unstimmigkeiten können durch Anklicken der entsprechenden Messgrössen (linke Kolonne) korrigiert werden.

Zusammenfassung	
Beobachter	Eliane Thürig- Jenzer
Beobachtungszeit (Lokalzeit)	10.05.2011 07:45
Sollzeit (UTC)	10.05.2011 06:00
Stationsname und Indikativ	OBS-Test10 (0005)
A) <u>Sichtweite und Nebel</u>	Sichtweite 8.0 Kilometer
B) <u>Aktuelles Wetter</u>	Regen (Regen/mässig, ohne Unterbrüche während der vergangenen Stunde)
C) <u>Vergangenes Wetter WMO</u>	Regen / Während der ganzen Periode mehr als halb bedeckt
D) <u>Vergangenes Wetter KLIMA</u>	Regen
E) <u>Erdbodenzustand</u>	Nass
F) <u>Gesamtbewölkung</u>	8/8
G) <u>Kleine Wolkenskala</u>	
Schicht 1	2/8 ST, 800 Meter über Meer
Schicht 2	8/8 NS, 1200 Meter über Meer
Schicht 3	-
Schicht 4	-
H) <u>Instrumentelle Ablesungen</u>	
Neuschneehöhe	0 [cm]
Gesamtschneehöhe	0 [cm]

Abmelden    ?    Überprüfen

- Feld [Überprüfen] → Plausibilitätstests werden aktiviert

#### FALL 1 → alles Korrekt

<b>Rückmeldung nach Plausibilitätstests</b>	<b>Angesprochene Tests</b>
	Alle Parameter wurden korrekt eingegeben!

- Feld [Senden] → Beobachtung wird übermittelt und auf der MeteoSchweiz-Datenbank abgelegt. Bestätigung mit folgender Maske:

<p><b>Auf Wiedersehen</b></p> <p>Vielen Dank für die Beobachtung. Die Daten wurden erfolgreich übermittelt.</p> <p>Wenn Sie die Arbeit wieder aufnehmen wollen, melden Sie sich bitte zuerst wieder an.</p>
---

## FALL 2 → Fehlermeldung

Rückmeldung nach Plausibilitätstests		Angesprochene Tests	
		Zwingen	B/C: Regen im aktuellen Wetter vor 3 oder 6 Stunden beobachtet, aber nicht im vergangenen Wetter WMO: 47
Beobachter	Eliane Thürig- Jenzer		
Beobachtungszeit (Lokalzeit)	10.05.2011 10:45		
Sollzeit (UTC)	10.05.2011 09:00		
Stationsname und Indikativ	OBS-Test10 (0005)		
A) <b>Sichtweite und Nebel</b>	Sichtweite 11.0 Kilometer		
B) <b>Aktuelles Wetter</b>	Niederschlag während der vergangenen Stunde (Regen, nicht in Schauerform, nicht vereisend)	b <input type="checkbox"/>	
C) <b>Vergangenes Wetter WMO</b>	Während der ganzen Periode mehr als halb bedeckt	c <input type="checkbox"/>	
D) <b>Gesamtbewölkung</b>	8/8		
E) <b>Kleine Wolkenskala</b>			
Schicht 1	8/8 NS, 1200 Meter über Meer		
Schicht 2	-		
Schicht 3	-		
Schicht 4	-		
<input type="button" value="Abmelden"/> <input type="button" value="?"/> <input type="button" value="Überprüfen"/>			

- Anklicken der entsprechenden Messgrösse zur Korrektur (linke Kolonne) oder mit Tasten **Shift + A** bis **E** tippen.

### Vergangenes Wetter WMO

Rückblickende Bezugsperiode bis 06h UTC

	1	2
a	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Gewitter mit oder ohne Niederschlag
b	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Schauer
c	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Schnee oder Schnee mit Regen vermischt
d	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> Regen
e	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Nieseln
f	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Nebel, Eisnebel oder dichter, trockener Dunst, Sichtweite < 1km
g	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Schneetreiben
h	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/> Während der ganzen Periode mehr als halb bedeckt
i	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Zeitweise mehr als halb bedeckt, zeitweise halb oder weniger als halb bedeckt
j	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Während der ganzen Periode halb bedeckt oder weniger
k	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Keine Aussage möglich

- Feld **[Vorwärts]** → Maske „Rückmeldung der Plausibilitätstests“ erscheint. Wenn keine Fehler mehr:

<b>Rückmeldung nach Plausibilitätstests</b>	<b>Angesprochene Tests</b>
Alle Parameter wurden korrekt eingegeben!	

- Feld **[Senden]** → Beobachtung wird übermittelt und auf der MeteoSchweiz-Datenbank abgelegt. Bestätigung mit folgender Maske:

**Auf Wiedersehen**

Vielen Dank für die Beobachtung. Die Daten wurden erfolgreich übermittelt.

Wenn Sie die Arbeit wieder aufnehmen wollen, melden Sie sich bitte zuerst wieder an.

**FALL 3 → falsche Plausibilitätsmeldung**

<b>Rückmeldung nach Plausibilitätstests</b>	<b>Angesprochene Tests</b>
<p>Beobachter: Eliane Thürig- Jenzer</p> <p>Beobachtungszeit (Lokalzeit): 20.02.2011 06:45</p> <p>Sollzeit (UTC): 20.02.2011 06:00</p> <p>Stationsname und Indikativ: OBS-Test10 (0005)</p> <p>A) <b>Sichtweite und Nebel</b>: Sichtweite 1.5 Kilometer <span style="float: right;">a <input type="checkbox"/></span></p> <p>B) <b>Aktuelles Wetter</b>: Nebel (Nebel in Bänken (auch Nebeltreiben)/Himmel unsichtbar)</p> <p>C) <b>Vergangenes Wetter WMO</b>: Nebel, Eisnebel oder dichter, trockener Dunst, Sichtweite &lt; 1km / Während der ganzen Periode mehr als halb bedeckt</p> <p>D) <b>Vergangenes Wetter KLIMA</b>: Nebel</p> <p>E) <b>Erdbodenzustand</b>: Feucht</p> <p>F) <b>Gesamtbewölkung</b>: Himmel unsichtbar wegen Nebel, Schneetreiben oder anderen meteorologischen Phänomenen <span style="float: right;">f <input type="checkbox"/></span></p> <p>G) Kleine Wolkenskala</p> <p style="margin-left: 20px;">Schicht 1: -</p> <p style="margin-left: 20px;">Schicht 2: -</p> <p style="margin-left: 20px;">Schicht 3: -</p> <p style="margin-left: 20px;">Schicht 4: -</p> <p>H) <b>Instrumentelle Ablesungen</b></p> <p style="margin-left: 20px;">Neuschneehöhe: 0 [cm]</p> <p style="margin-left: 20px;">Gesamtschneehöhe: 0 [cm]</p>	<p>Zwingen</p> <p style="background-color: #ffe0e0; padding: 5px; font-size: small;">A/F: Himmel unsichtbar (Gesamtbewölkung), aber Sicht grösser oder gleich als 1 Km: 141</p>
<p>Abmelden   ?   Überprüfen</p>	

Wird die Beobachtung trotz Plausibilitätsrückmeldung und einer seriösen Überprüfung für richtig befunden, kann man sie mittels „Zwingen“ übermittelt werden.

- Zwingen: kleines Feld  hinter entsprechenden Messgrössen anwählen oder mit Tasten **a** bis **h** tippen.

Rückmeldung nach Plausibilitätstests		Zwingen		Angesprochene Tests
				A/F: Himmel unsichtbar (Gesamtbewölkung), aber Sicht grösser oder gleich als 1 Km: 141
Beobachter	Eliane Thürig- Jenzer			
Beobachtungszeit (Lokalzeit)	20.02.2011 06:45			
Sollzeit (UTC)	20.02.2011 06:00			
Stationsname und Indikativ	OBS-Test10 (0005)			
A) <b>Sichtweite und Nebel</b>	Sichtweite 1.5 Kilometer	a	<input checked="" type="checkbox"/>	
B) <b>Aktuelles Wetter</b>	Nebel (Nebel in Bänken (auch Nebeltreiben)/Himmel unsichtbar)			
C) <b>Vergangenes Wetter WMO</b>	Nebel, Eisnebel oder dichter, trockener Dunst, Sichtweite < 1km / Während der ganzen Periode mehr als halb bedeckt			
D) <b>Vergangenes Wetter KLIMA</b>	Nebel			
E) <b>Erdbodenzustand</b>	Feucht			
F) <b>Gesamtbewölkung</b>	Himmel unsichtbar wegen Nebel, Schneetreiben oder anderen meteorologischen Phänomenen	f	<input checked="" type="checkbox"/>	
G) Kleine Wolkenskala				
Schicht 1	-			
Schicht 2	-			
Schicht 3	-			
Schicht 4	-			
H) <b>Instrumentelle Ablesungen</b>				
Neuschneehöhe	0 [cm]			
Gesamtschneehöhe	0 [cm]			
<input type="button" value="Abmelden"/> <input type="button" value="Überprüfen"/>				

- Feld [Überprüfen] → Maske „Rückmeldung der Plausibilitätstests“ erscheint.

Rückmeldung nach Plausibilitätstests	Angesprochene Tests
Alle Parameter wurden korrekt eingegeben!	

- Feld [Senden] → Beobachtung wird übermittelt und auf der MeteoSchweiz-Datenbank abgelegt. Bestätigung mit folgender Maske:

**Auf Wiedersehen**

Vielen Dank für die Beobachtung. Die Daten wurden erfolgreich übermittelt.

Wenn Sie die Arbeit wieder aufnehmen wollen, melden Sie sich bitte zuerst wieder an.

### 13.4 Ausstieg aus OBS-Programm und Abschalten des Gerätes

Wird die Beobachtung vollständig übermittelt, so ist der Auftrag des betreffenden WMO-Termins erfüllt. MeteoSchweiz bedankt sich beim Beobachter und verabschiedet sich mit der Maske „Auf Wiedersehen“.

#### Auf Wiedersehen

Vielen Dank für die Beobachtung. Die Daten wurden erfolgreich übermittelt.

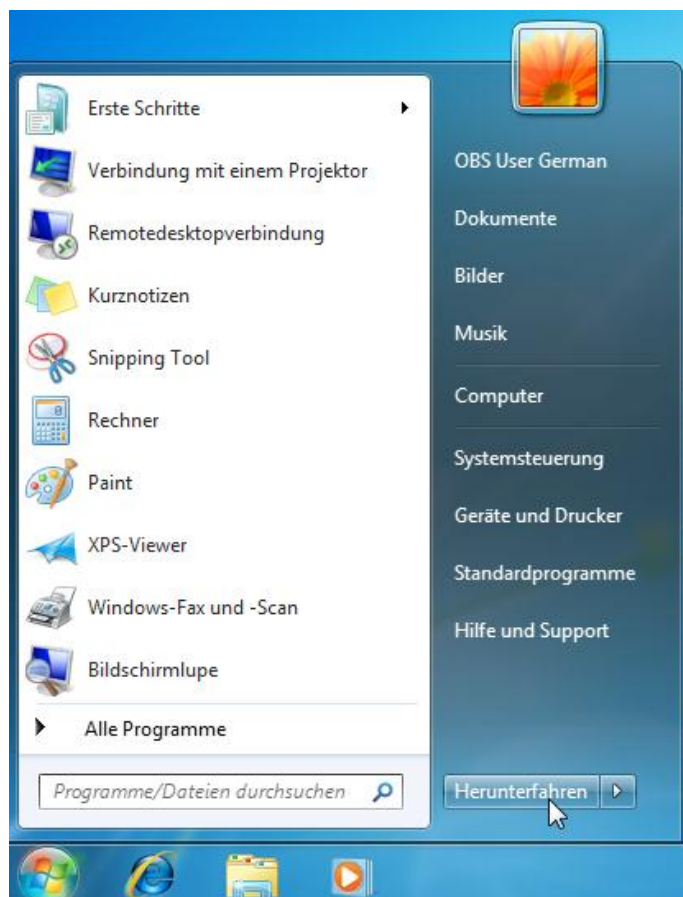
Wenn Sie die Arbeit wieder aufnehmen wollen, melden Sie sich bitte zuerst wieder an.

Die Verbindung zur OBS-Station wird beendet. Die Anmeldemaske von OBS kann mit der Taste **Enter** hervorgerufen werden.

#### Verfahren zu Abmeldung und Ausstieg aus OBS-Programm und Internet

- Mausklick auf [Start], dann [Herunterfahren]

Variante 1 normaler Ausstieg:



oder Tastenkombination **Alt** und **F4**, mit Taste **Enter** bestätigen.



Variante 2 Sicherheitsrelevante Systemupdates sind verfügbar:



- Feld [OK] → Computer lädt die Updates herunter und schaltet danach automatisch ab.

oder Tastenkombination **Alt** und **F4**, mit Taste **Enter** bestätigen.

**Anmerkung für Laptop-Benutzer:**

Laptopdeckel erst zuklappen wenn der Abschaltprozess beendet und der Bildschirm erloschen (schwarz) ist.

Herunterladen von Updates:

Alle Woche soll der Laptop nach der Eingabe für mindestens eine Stunde eingeschaltet bleiben: Wenn die Maske „Auf Wiedersehen“ erscheint → mindestens 1 Stunde warten. Danach kann herunter gefahren werden.

## 13.5 Eingabeprobleme lösen

**Die Helpdesk Tel. Nr. lautet: 044 256 93 33 und ist rund um die Uhr besetzt.**


### OBS-Programm meldet fehlerhafte Identifikation

Wenn das OBS-Programm bei der Identifikation eines Beobachters einen Fehler entdeckt, kann es nicht aktiviert und die Beobachtung somit nicht eingegeben werden. Schreib- oder Tippfehler können der Grund für solche Zugriffsschwierigkeiten sein.

#### Symptom

- Die Identifikationsmaske erscheint noch einmal. (Das Kennwort passt nicht zum Benutzername)

#### Aktionen

- Überprüfen, ob Stelltaste  nicht aktiviert ist, → das entsprechende Symbole darf nicht aufleuchten
- Ist dies der Fall, Stelltaste nochmals drücken, bis das Symbol verschwindet.
- Benutzername und Kennwort noch einmal eingeben

Nach **3 fehlerhaften Versuchen** wird das System für den betreffenden Beobachter gesperrt. Er erhält ein neues Passwort vom Helpdesk.

### Verlust des Kennwortes

#### Aktionen


- Der Beobachter meldet dem Helpdesk von MeteoSchweiz den Verlust seines Kennwortes.
- Der Helpdesk nimmt die folgenden Daten des Beobachters auf:
  - OBS-Station
  - Name und Vorname des Beobachters
  - Benutzername des Beobachters
- Der Helpdesk setzt ein neues Kennwort und meldet dies dem Beobachter.
- Der Beobachter steigt mit neuem Kennwort in das OBS-Programm ein und übermittelt die Beobachtung. Das alte Kennwort ist gelöscht.
- Falls Anmeldung und Identifikation nicht gelingen, gilt folgendes Verfahren: Die Beobachtung wird per Telefon übermittelt, und der Operator am Helpdesk speist sie in das OBS-System ein und leitet das Lösungsverfahren ein.

## Fortsetzung der Beobachtungseingabe nicht mehr möglich

### Symptome

- Es kann weder mit dem Cursor noch mit Tasten **s** von einer Datengruppe in die andere gewechselt werden.
- Es kann nach vollständiger Maskenbearbeitung weder mit **Mausklick** auf **[Vorwärts]** noch mit Tasten **Enter** zur nächsten Maske gewechselt werden

### Aktionen

- Überprüfen und feststecken aller Kabelverbindungen und Anschlüsse.
- Fenster schliessen und mit **Mausklick** auf  oder mit Tasten **Ctrl + n** ein neues Internetfenster öffnen.
- Gelingt der Verbindungsaufbau, die ganze Meldung normal übermitteln.
- Kann keine Verbindung hergestellt werden, sämtliche Programme beenden, Laptop ausschalten und Laptop wieder einschalten.
- Gelingt Verbindungsaufbau, die ganze Meldung normal übermitteln.
- Kann keine Verbindung hergestellt werden, Helpdesk kontaktieren und entsprechend den Weisungen vorgehen.

## Blackout des Systems

### Symptome

- Das Gerät reagiert weder auf Maussteuerung noch auf Tasteneingaben

### Aktion: Gerät ausschalten:

- Tasten **Ctrl + AltGr + Del** gleichzeitig drücken  
→ Maske: Windowssicherheit mit Liste verschiedener Befehle
- Mit **Maus** bzw. mit **Tabulator** Feld **[Herunterfahren]** markieren und bestätigen  
→ Maske: **Windows herunterfahren**, wie möchten Sie vorgehen?  
Im Fenster ist bereits "Herunterfahren" vorgemerkt, Feld **[OK]** ist blau umrandet
- Mit **Mausklick** bzw. mit **Enter** aktivieren  
→ Maske: **Bitte warten, Windows wird heruntergefahren**
- ist dies erfolgt, schaltet sich das Gerät selbst aus.
- Falls Aktion erfolglos, den **Einschaltknopf ca. 5 Sekunden lang** drücken → Gerät schaltet automatisch ab.
- Bleibt auch diese Aktion erfolglos, Stromversorgung unterbrechen: Stromkabel ausziehen und Akkumulator aus Gerät entfernen.
- Helpdesk für weiteres Vorgehen kontaktieren.

**Diese Methode ist anzuwenden, wenn das Gerät sehr heiss geworden ist und sich mit keinem der oben aufgeführten Verfahren abschalten lässt.**



## **14 Beobachtungsformular**



## 15 Quellenverzeichnis

### Dokumente / Literatur

- WMO-Manual on Codes  
International Codes, Volume I 1  
Annex II to WMO Technical Regulations, Part A Alphanumeric Cod  
Edition 1995, Suppl. 2 (2000) and 3 (2001)
- WMO-Regulations, WMO-No. 8  
WMO Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation  
Sixth Edition 1996 + Suppl. Nr.1, Dez. 1997,  
Part I: Measurement of Meteorological Variables, Chapters: 1 to 15
- Handbuch für Beobachter des automatischen Beobachtungsnetzes  
(ANETZ), Bearbeitung Gerhard Müller  
Schweizerische Meteorologische Anstalt 1982, Nachführung 1986
- Handbuch für Beobachter des AERO-Netzes,  
Bearbeitung Ruedi Wyss, Schweizerische Meteorologische Anstalt 1992
- Anleitung für die Beobachtung der Klimastationen der MZA  
Gian Gensler und Otto Meier  
Schweizerische Meteorologische Zentralanstalt 1970
- Beobachtungs- und Stationsbetreuung der Bodenbeobachtungs-  
Netze von MeteoSchweiz  
Handbuch für Instruktoren der Beobachtungsnetze  
Burtel M. Bezzola, MeteoSchweiz 2001
- NIME  
Handbuch für Beobachter der Niederschlags-Messstationen  
Burtel M. Bezzola, MeteoSchweiz 2002
- Flugwetterkunde  
Handbuch für die Fliegerei  
Willy Eichenberger, Schweizer Verlagshaus Zürich, 7. Auflage 1990
- Flugwetter  
Karl Heinz Hack, aviamet, im langen Baum, Embrach, 2003
- Cloud Types for Observers  
HMSO Publications London, First edition 1962, revised 1982
- Techniguide de la Météo, Jean-Louis Vallée, Nathan Paris 2004
- Alte meteorologische Instrumente  
Redaktion Erika Guyard, MeteoSchweiz

## Abbildungen

- Schematische Darstellungen und Wolkenzeichnungen  
CAT Design, Claudia A. Trochsler, 6331 Hünenberg, © MeteoSchweiz

## Fotoverzeichnis (nach Fotonummer)

Bütler Patrick	62
Decrouy Gérard	57 - 61, 64
Gerstgrasser Daniel	52
Graf Heinz	Titelbild, 1 - 3, 5 - 7, 9 - 23, 25, 26, 27 links, 32 - 35, 36 links, 37 - 40, 42 - 43, 46 - 47, 50 - 51, 53, 55, 63, Seiten 13, 41, 81-86, 145 d, 147 h i, Seite 153 Hydro- Litho- Photometeor
Graf Yannick	44 - 45
Hoff Franziska	56
Hostettler Andreas	54
Käslin Beat	24, 27 rechts, 28, 36 rechts, Seite 153 Elektrometeor
Reich Thomas	41
Rixen Christian	30
Thürig-Jenzer Eliane	8, 35, 65 - 66
Ulrich Didier	4
Walser Erwin	29, 31 Seiten 144, 145 b c, 146, 147 j
Wyss Ruedi	48 - 49

## Wolkenfotos (Kapitel 17 - 19)

Graf Heinz	alle, mit Ausnahme von folgenden Fotos:
Käslin Beat	Seite 248 unten, 264 unten, 266 unten
Thürig-Jenzer Eliane	Seite 259 oben
Wyss Ruedi	Seite 266 oben

Foto 1: Sichtigkeitsfaktoren.....	14
Foto 2: Sichtigkeitsfaktoren.....	15
Foto 3: sehr trocken mit Rissen.....	30
Foto 4: Glatteis (gefrorenes Seewasser).....	30
Foto 5: Gefroren (mit Reifbildung).....	31
Foto 6: Überschwemmt.....	32
Foto 7: Nass.....	32
Foto 8: Feucht.....	33
Foto 9: Trocken.....	33
Foto 10: Pulverschnee.....	34
Foto 11: Schnee.....	34
Foto 12: Nassschnee.....	35
Foto 13: Eis (geschmolzener und wieder gefrorener Schnee).....	35
Foto 14: Eis (gefrorenes Wasser).....	36



Foto 15: Eis (gefrorenes Seewasser) .....	36
Foto 16: Gewittervorboten .....	37
Foto 17: Nebel, Himmel unsichtbar .....	154
Foto 18: Nebel, Himmel sichtbar .....	155
Foto 19: Bodennebel .....	156
Foto 20: Bodennebel in Bänken .....	156
Foto 21: Nebelbank .....	157
Foto 22: Nebel in einiger Entfernung .....	157
Foto 23: Nebel mit Rauheifbildung .....	158
Foto 24: gefrierender Regen .....	159
Foto 25: Pulverschnee .....	160
Foto 26: Reifgraupel .....	160
Foto 27: Frostgraupel .....	161
Foto 28: Hagel .....	162
Foto 29: Eisprismen mit Gegen Sonne .....	163
Foto 30: Eisprismen mit Haloerscheinungen .....	164
Foto 31: Niederschlag in einiger Entfernung .....	164
Foto 32: Virga aus Ac .....	165
Foto 33: Virga aus Cu .....	165
Foto 34: Schneefegen .....	166
Foto 35: Schneetreiben (auf dem Foto in einiger Entfernung) .....	166
Foto 36: Tau .....	167
Foto 37: Reif .....	168
Foto 38: Rauheif, dem Wind entgegengesetzt gewachsen .....	169
Foto 39: Eisglätte .....	170
Foto 40: Schneeglätte .....	170
Foto 41: Trombe .....	171
Foto 42: Trockener Dunst .....	172
Foto 43: Rauch .....	173
Foto 44: Sandtreiben .....	173
Foto 45: Staubwirbel .....	174
Foto 46: Schneewirbel, gemeldet als Schneetreiben .....	174
Foto 47: Halo 22° .....	175
Foto 48: Lichtsäule .....	176
Foto 49: Nebensonnen, horizontal links und rechts der Sonne auf dem Kreis des Halo .....	176
Foto 50: Corona (Mondhof) .....	177
Foto 51: Irisieren .....	177
Foto 52: Brockengespenst mit Glorie .....	178
Foto 53: Regenbogen .....	179
Foto 54: Blitz .....	180
Foto 55: Wetterleuchten .....	181
Foto 56: Polarlicht .....	182
Foto 57: Stationsthermometer .....	186
Foto 58: Maximumthermometer .....	188
Foto 59: Minimumthermometer .....	189
Foto 60: Haarpolymeter .....	191
Foto 61: Neuschneemessbrett .....	195
Foto 62: Schneepegelstangen .....	196
Foto 63: links: Windstärke, rechts Windrichtung .....	197
Foto 64: Windanzeigebox .....	198
Foto 65: Quecksilberbarometer .....	203
Foto 66: elektronische Luftdruckmessung .....	203



## 16 Sachwortregister

<b>A</b>	<b>Seite</b>
Altostratus As	56, 104 - 115
Altostratus As	58, 107, 116, 118
Amboss	85, 88
arcus	85
Arten (Wolken)	81 - 83
Augenbeobachtung bei Nacht	10
<b>B</b>	
Barometer	203
Beaufortskala	199
Begleitwolken	47 - 48
Beobachtung	8
Beobachtungsgebiet	8
Beobachtungstermine	9
besondere Wolken	86
Blitz	180
Bodennebel	156
Bodennebel in Bänken	156
Brandwolken	86
Brockengespenst	178
<b>C</b>	
calvus	83, 90
capillatus	83, 88
castellanus	81, 106
chaotischer Himmel	104
Cirrocumulus Cc	53, 120
Cirrostratus Cs	54, 121 - 124
Cirrus Ci	51, 123 - 128
congestus	83, 95
Corona	177
cumulogenitus, cumulonimbogenitus	92, 108, 126
Cumulonimbus Cb	68, 88 - 91
Cumulus Cu	66, 94 – 97, 101
<b>D</b>	
Defekte Instrumente	185
Dunst: feucht, trocken	158, 172
duplicatus	84, 113
Donner	180

**E**

Eingabeprobleme	218
Einzugsgebiet einer Beobachtungsstation	8
Eis	35 - 36
Eisglätte	170
Eiskörner	161
Eisnebel	158
Eisteilchen, -Kristalle, -Prismen	163
Elektrometeore	180 - 182
elektronischer Barometer	203
Entstehung der Wolken	38

**F**

Fallstreifen (Virga)	85, 165
falsche Meldung übermittelt	210
Faustregeln (Niederschlagsintensität)	17
Fehlermeldung (Plausibilitätstests)	213 - 215
feuchter Boden	33
feuchter Dunst	158
fibratus	81, 125, 128
floccus	82, 106
fractus	82, 96, 98, 101
Fronten und Wolkengattungen	45
Frostgraupel	161
Flussdiagramme alle Stockwerke	137 - 141

**G**

gefrorener Boden	31
Gesamtschnee	196
Gewitter	180
Gewitterintensität	17
Gewitterwolke Cb	68, 88 - 91
Glatteis	30, 159, 170
Glorie	178

**H**

Hagel	162
Halo	175
Helpdesk	→ Tel. 044 256 93 33
Helvetic	8
Himmel überziehend	110
Himmel sichtbar / unsichtbar	22, 154, 155
Himmelsrichtung (Wolken Mont)	149

Hochnebel	64, 96 - 99
humilis	82, 101
Hydrometeore	154 - 171
Hygrometer	191
<b>I</b>	
incus	85, 88
Industriewolken	86
Intensitätsstufen	17
Internetadresse OBS-Eingabe	<a href="https://gate.meteoswiss.ch/obs">https://gate.meteoswiss.ch/obs</a>
intortus	83
irisieren	177
<b>K</b>	
Kaltfront	39
Kennwort (funktioniert nicht mehr)	216
Klareis	170
Kondensationsstreifen	86
Korona	177
Korrektur einer übermittelten Meldung	210
<b>L</b>	
lacunosus	84
Laptopbedienung bei Problemen	218 - 219
lenticularis	82, 112
Lichtsäule (Sonnensäule)	176
Lichtquellen	10
Lithometeore	172 - 174
Lokalzeit	9
Luftdruck	203 - 204
Luftfeuchtigkeit, relative	191 - 192
Luftmasse	37 - 39
<b>M</b>	
mamma	85
mediocris	82, 95
Meteore, in Abhängigkeit von Sichtweite	16
Meteore, im Zusammenhang mit Wolken	183
meteorologische Sichtweite	11
Mondhof	177
Mutterwolken	86
<b>N</b>	
Nachtbeobachtung	10

nasser Boden	32
Nassschnee	35
Nebel	154 - 155
Nebelbank	157
Nebel in Entfernung	157
Nebel mit Rauhrefbildung	158
Nebeltreiben	158
Nebensonne und Gegen Sonne	176
nebulosus	82, 98, 121
Neuschnee	195
Niederschlag in Entfernung	164
Niederschlagsintensität	17
Niederschlagsmessung	193 - 194
Nieseln	159
Nimbostratus Ns	60, 107, 117
<b>O</b>	
Oberflächenstruktur (Wolken Mont)	144 - 147
OBS Augenbeobachtungen	8
opacus	84, 114, 116
orographische Wolkenbildung	38
<b>P</b>	
pannus	86
perlucidus	84
Photometeore	175
pileus	85
Plausibilität der OBS Meldung	8
Pluviometer	193
Polarlicht	182
praecipitatio	85
Pulverschnee	34, 160
<b>Q</b>	
Quecksilberbarometer	203
Quellwolke	41
<b>R</b>	
radiatus	84
Rauch	173
Raufreif, Rauheis, Raufrost	169
Rayon Beobachtungsstation	8
Regenbogen	179
Regen	17, 159

Regen, vereisend	159
Reif	168
Reifgraupel	160
relative Luftfeuchtigkeit	191 - 192
rückblickende Bezugsperiode KLIMA	27
rückblickende Bezugsperiode WMO	25
<b>S</b>	
Sandfegen, -treiben	173
Sandwirbel	174
Schattenwurf	118, 121
Schauer	17, 159
scheinbare Ausdehnung	53, 56, 62
Schichtwolke	41
Schlechtwetterwolke Sw	96
Schnee (Definition)	160
Schnee, Nassschnee (Erdbodenzustand)	34 - 35
Schnee, verweht	166, 174
Schneefallintensität	17
Schneefegen, Schneetreiben	166, 174
Schneeglätte	170
Schneegriesel	160
Schneemessung	195 - 196
Sektoren (Wolken Mont)	149
sichtbarer Himmel	22
Sichtigkeitsfaktoren	12ff
Sichtmarke	11
Sichtsektoren	11
Sichtweite, in Abhängigkeit von den Meteoren	16
Sonderformen (Wolken)	85 - 86
Sonnenhof	177
spissatus	81, 126 - 127
St. Elmsfeuer	182
stratiformis	82, 100, 120
Staubfegen, -treiben	173
Staubwirbel (Staubteufel)	174
Stockwerke	42 - 43
Stratocumulus Sc	62, 92 – 94, 100
Stratus St	64, 96 - 99
Sw (Schlechtwetter)	96
Synoptic	8
<b>T</b>	
Tau, weisser Tau	167

Temperatur (aktuell, maximum, minimum)	186 - 190
thermische Wolkenbildung	38
Thermometer (aktuell, maximum, minimum)	186 - 190
translucidus	84, 118
trockener Boden	30, 33
trockener Dunst	172
Trombe, Tornado	171
tuba	85
<b>U</b>	
überschwemmter Boden	32
überziehend (Himmel)	110
uncinus	81, 125, 128
undulatus	83
Unterbruch, mit oder ohne	17
Unterarten (Wolken)	83 - 84
unterteilte Schichtwolke	41
<b>V</b>	
velum	86
vergangene Stunde	18
vergangenes Wetter KLIMA	27
vergangenes Wetter WMO	25
vereisender Regen / Nieseln	30, 159 - 160, 170
vertebratus	83
Virga (Fallstreifen)	85, 165
vorhanden / vorherrschend (Wolken)	130
<b>W</b>	
Warmfront	39
Weltzeit, WMO-Zeit, WMO-Termine	9
Wettererscheinungen	153
Wetterleuchten	181
Wind	197 - 202
Wirbelsturm (Trombe, Tornado)	171
WMO	7
<b>Wolken</b>	
Aussehen (Wolken Mont)	144 - 147
Basishöhe	42
Beobachtung	44
Definition und Entstehung	37 - 38
Flussdiagramme alle Stockwerke	137 - 141
Fotos aller Wolken	→ Kapitel 17 - 19



Gattungen	41, 51 - 70
Gattungen, im Zusammenhang mit Meteoren	183
Grösse	44
Höhe (Wolken Mont)	143
Klassifikation	81 - 87
Menge (Gesamtbewölkung)	44, 47
Menge (einer Wolkenschicht, Regel 1 – 3 – 5)	44, 71
Menge (Wolken Mont)	143
Schichten	44
Situationen auf Bergstationen (Wolken Mont)	152
Stockwerke	42 - 43
Typisierung	41
<b>Z</b>	
zeitlicher Ablauf der Beobachtung	9
Zodiakallicht	179
zwingen	214 - 215



## 17 Inhaltsverzeichnis Wolkenfotos

<b>18 Wolken des unteren Stockwerkes</b>	<b>237</b>
18.1 Cumulus fractus	237
18.2 Cumulus fractus (Schlechtwetter)	239
18.3 Cumulus humilis	241
18.4 Cumulus mediocris/congestus	243
18.5 Cumulonimbus calvus	247
18.6 Stratocumulus cumulogenitus	249
18.7 Stratocumulus, nicht aus Cumulus entstanden	251
18.8 Stratus nebulosus	254
18.9 Stratus fractus Schlechtwetter	258
18.10 Cumulus und Stratocumulus, Basis in unterschiedlichen Höhen	262
18.11 Cumulonimbus capillatus	265
<b>19 Wolken des mittleren Stockwerkes</b>	<b>269</b>
19.1 Altostratus translucidus	269
19.2 Altostratus opacus	271
19.3 Nimbostratus	274
19.4 Altocumulus, Himmel nicht überziehend	276
19.5 Altocumulus lenticularis	279
19.6 Altocumulus, Himmel überziehend	282
19.7 Altocumulus cumulogenitus	284
19.8 Altocumulus opacus, duplicatus oder mit As, Ns	286
19.9 Altocumulus castellanus oder floccus	291
19.10 Altocumulus chaotischer Himmelsanblick	295
<b>20 Wolken des oberen Stockwerkes</b>	<b>297</b>
20.1 Cirrus fibratus, uncinus nicht zunehmend	297
20.2 Cirrus spissatus, floccus, castellanus	300
20.3 Cirrus spissatus cumulonimbogenitus	304
20.4 Cirrus uncinus	306
20.5 Cirrus uncinus und Cirrostratus <45° über dem Horizont	309
20.6 Cirrostratus <45° über dem Horizont	311
20.7 Cirrus fibratus und Cirrostratus >45°	312
20.8 Cirrostratus nebulosus	314
20.9 Scheinbar stationärer Cirrostratus, ein Teil des Himmels bedeckend	316
20.10 Cirrocumulus stratiformis	318



## 18 Wolken des unteren Stockwerkes

### 18.1 Cumulus fractus

(C = 8, C<sub>L</sub> = 1)



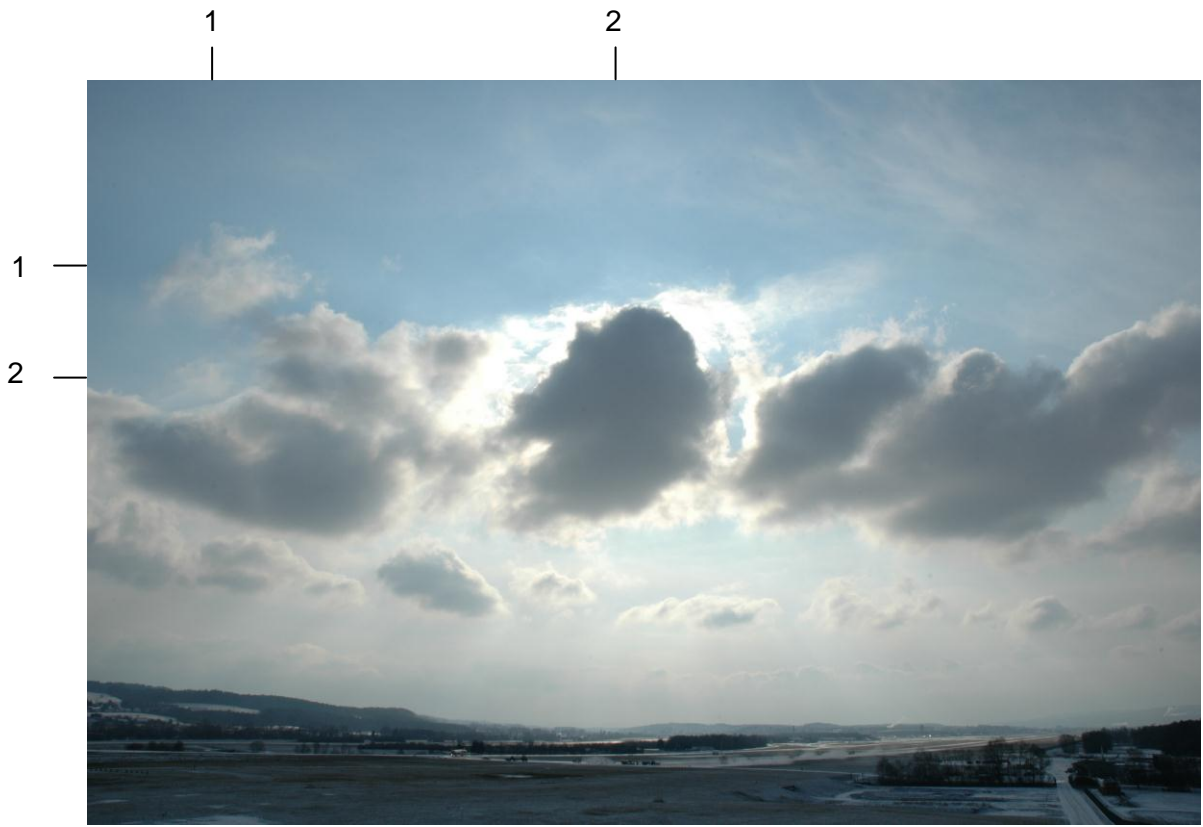
**Cumulus fractus**

Diese kleinen „Schönwetter-Cumuli“ sind charakteristisch für sonnige Tage vor allem im Frühjahr und Sommer. Sie weisen einen ausgeflockten, zerfransten, zerrissenen Rand und sehr geringe vertikale Mächtigkeit auf. Ihre Bildung erfolgt vorzugsweise am Vormittag über Hügeln.

„Schönwetter-Cumuli“ ergeben niemals Niederschlag.

#### **Wetterlage**

Im Innern eines Hochdruckgebietes, gelegentlich auch in einem vorüber ziehenden Hochdruckgebiet (Zwischenhoch).



**Cumulus fractus (1) humilis (2)**



**Cumulus fractus (1) humilis (2) mediocris (3)**

## 18.2 Cumulus fractus (Schlechtwetter)

(C = 8, C<sub>L</sub> = 7)



**Cumulus fractus (pannus) (Schlechtwetter)**

Die Cumulus fractus-Wolken (1, 2) heben sich hier durch ein, an ihrer Obergrenze, etwas helleres Grau vom leicht dunkleren Grau des Nimbostratus (A) ab.

### **Wetterlage**

Gleich wie bei Stratus fractus.



**Cumulus fractus** (Schlechtwetter) unter einem Nimbostratus

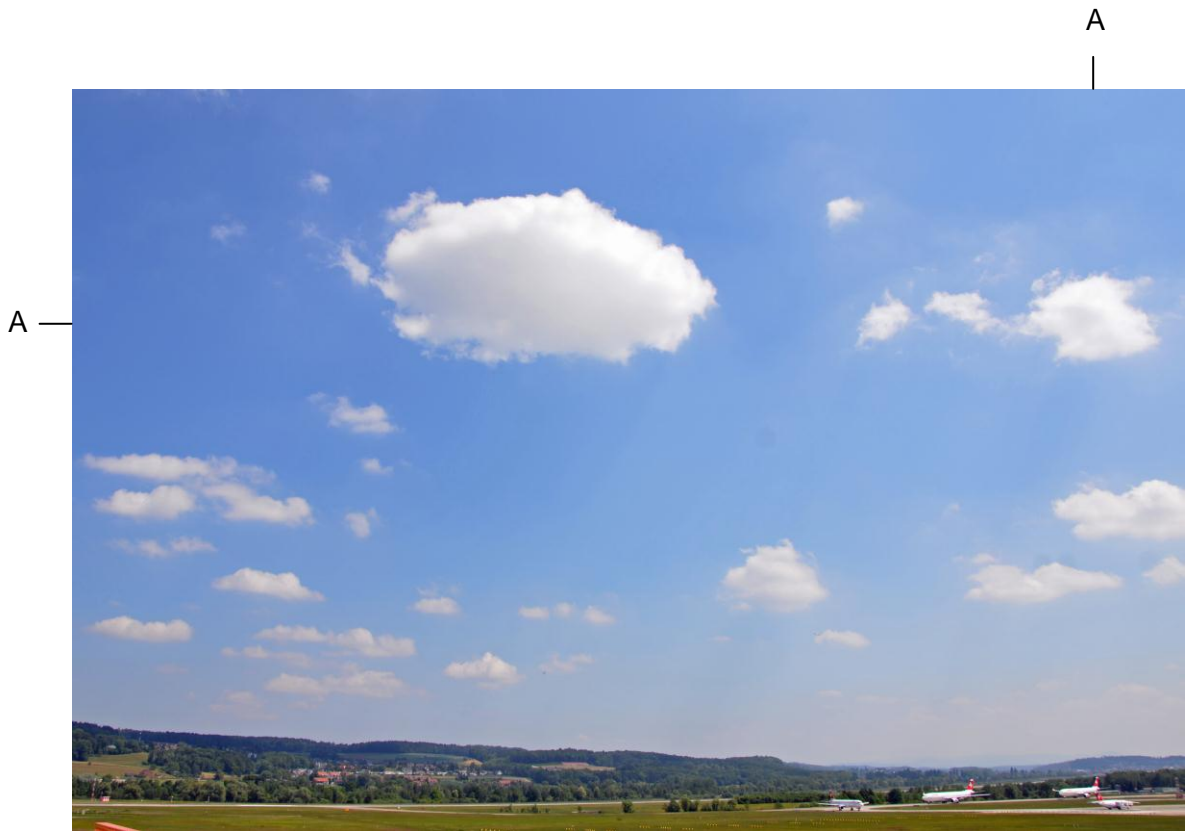


**Cumulus fractus** (Schlechtwetter) unter einem Nimbostratus



### 18.3 Cumulus humilis

(C = 8, C<sub>L</sub> = 1)



#### Cumulus humilis

Cumulus humilis entsteht bei leicht instabiler Temperaturschichtung der Atmosphäre. Der Wolkengipfel ist meist rundlich; er nimmt häufig Ballenform oder Kuppenform an. Die Basis der Wolken liegt auf einem einheitlichen Niveau. Die vertikale Ausdehnung ist kleiner als die horizontale.

Aus dieser Wolke fällt kein Niederschlag; gegen Abend verschwinden sie in der Regel.

Bei (A) sind noch Cumulus fractus zu sehen.

#### Wetterlage

Hochdrucklage, vor allem im Frühjahr und Sommer. Gelegentlich auch in einem „Zwischenhoch“ zwischen zwei Tiefdruckgebieten.



**Cumulus humilis**



**Cumulus humilis (1) fractus (2) mediocris (3)**

## 18.4 Cumulus mediocris/congestus

(C = 8, C<sub>L</sub> = 2)



**Cumulus mediocris**

Cumulus-Wolken von mässiger, vertikaler Ausdehnung, deren Oberteile verhältnismässig kleine Quellformen haben. Die vertikale Erstreckung kann ebenso gross sein wie die horizontale Ausdehnung. Sie nehmen blumenkohlähnliche Formen an, wie bei (1) zu erkennen. Auch können sie die Tendenz haben in der Vertikalen weiter empor zu quellen, sodass Cumulus congestus entstehen.

Die Wolkenuntergrenzen liegen in gleicher Höhe.

An Tagen mit mässigen bis starken Winden haben sie eine unregelmässige Untergrenze und können stellenweise zerfetzt sein, ebenso verliert die Obergrenze ihr blumenkohlachtiges Aussehen.

Leichte schauerartige Niederschläge sind möglich.

### **Wetterlage**

Leicht erhöhte Instabilität der Temperaturschichtung in der Atmosphäre. Im Bereich flacher Druckverteilung, auf der Rückseite einer Kaltfront oder auch in einem sich abschwächenden Hochdruckgebiet.



**Cumulus mediocris**

1



1

**Cumulus mediocris**  
Bei (1) erkennt man noch Cumulus fractus.



**Cumulus congestus**

Die Wolke in der Bildmitte ist ein voll entwickelter Cumulus congestus. Typisch für diese Wolkenart ist die Form eines Blumenkohls oder eines grossen Turms. Der rundliche Wolkengipfel zeigt noch überall scharfe Umrisse; es treten keine faserigen oder schwammigen Partien auf.

Diese Wolken treten meistens reihenweise auf, besonders längs Gebirgsketten. Sie verwandeln sich mit der Zeit oft in Cumulonimbus-Wolken. Die vertikale Ausdehnung ist gross, deutlich grösser als die horizontale und die Basis ist meist dunkel. Gelegentlich fallen aus solchen Wolken schauerartige Niederschläge. Bei (A) ist ein Cumulus fractus zu sehen.

### **Wetterlage**

Instabile Temperaturschichtung der Atmosphäre mit Neigung zu späteren Gewittern; im Bereich flacher Druckverteilung, in der Nähe einer Kaltfront oder auf der Rückseite eines Tiefs.



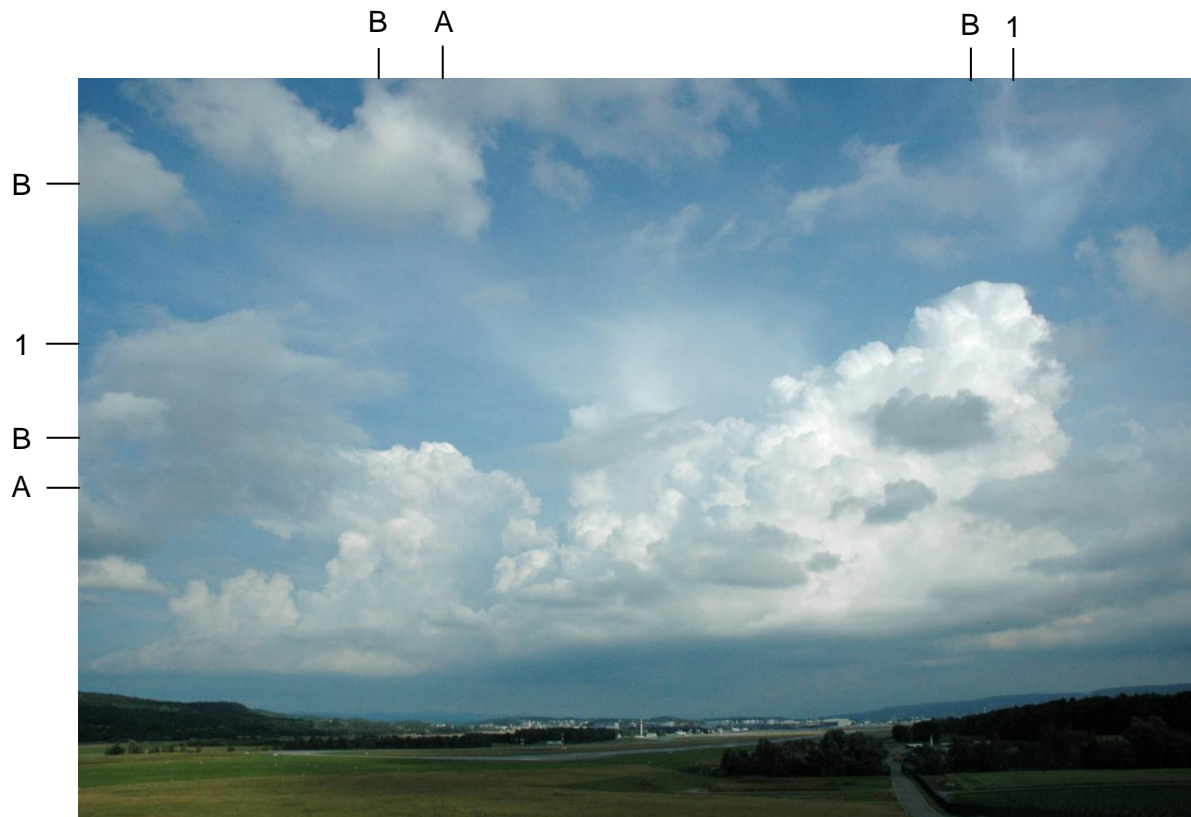
**Cumulus congestus**



**Cumulus congestus (1) mediocris (2) fractus (3)**  
Darüber befindet sich ein Cirrus cumulonimbogenitus (A).

## 18.5 Cumulonimbus calvus

(C = 9, C<sub>L</sub> = 3)



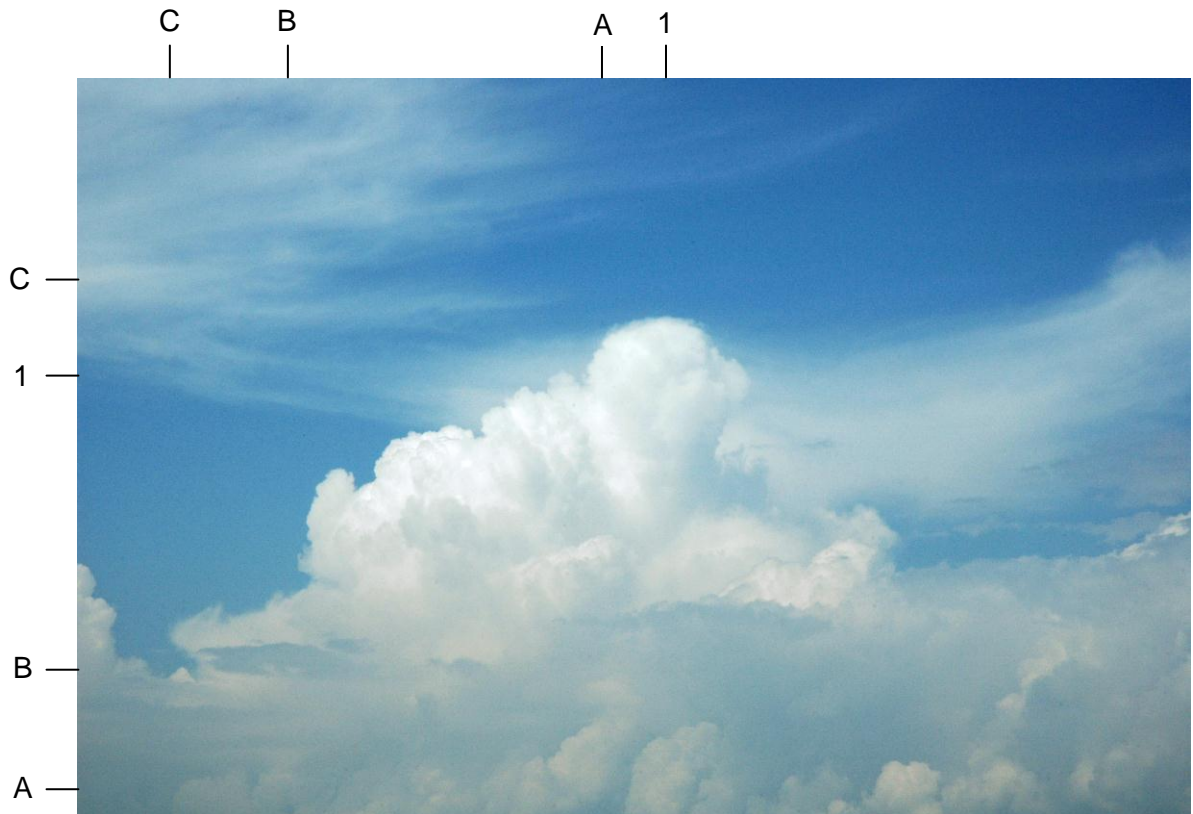
**Cumulonimbus calvus**

Er stellt eine Weiterentwicklung des Cumulus congestus dar. Im abgebildeten Fall erkennt man auf der rechten Hälfte des Bildes einen mächtigen Turm, dessen Umriss im obersten Teil bei (1) teilweise unscharf geworden sind. Dies deutet auf eine Umwandlung der Wassertröpfchen in Eiskristalle hin. Diese Wolke wird dann gemeldet, wenn irgendwo an der Wolke unscharfe Konturen, jedoch keine Amboss-Formen auftreten.

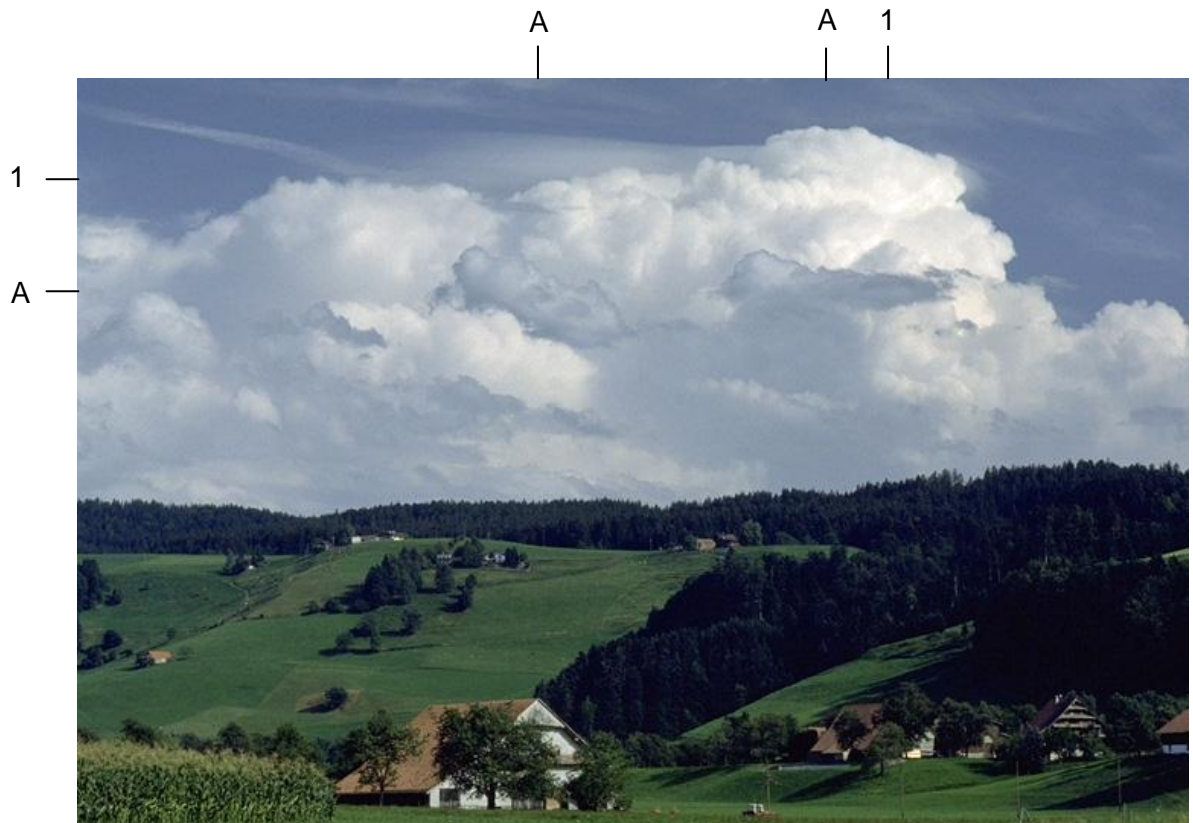
Bei (A) erkennt man einen Cumulus congestus, während bei (B) Cumulus fractus sichtbar sind.

### **Wetterlage**

Flache Druckverteilung mit ausgesprochener Gewitterneigung.



**Cumulonimbus** calvus (1), **Cumulus** mediocris (A), **Alto**cumulus cumulonimbogenitus (B), **Cirrus** spissatus cumulonimbogenitus (C)

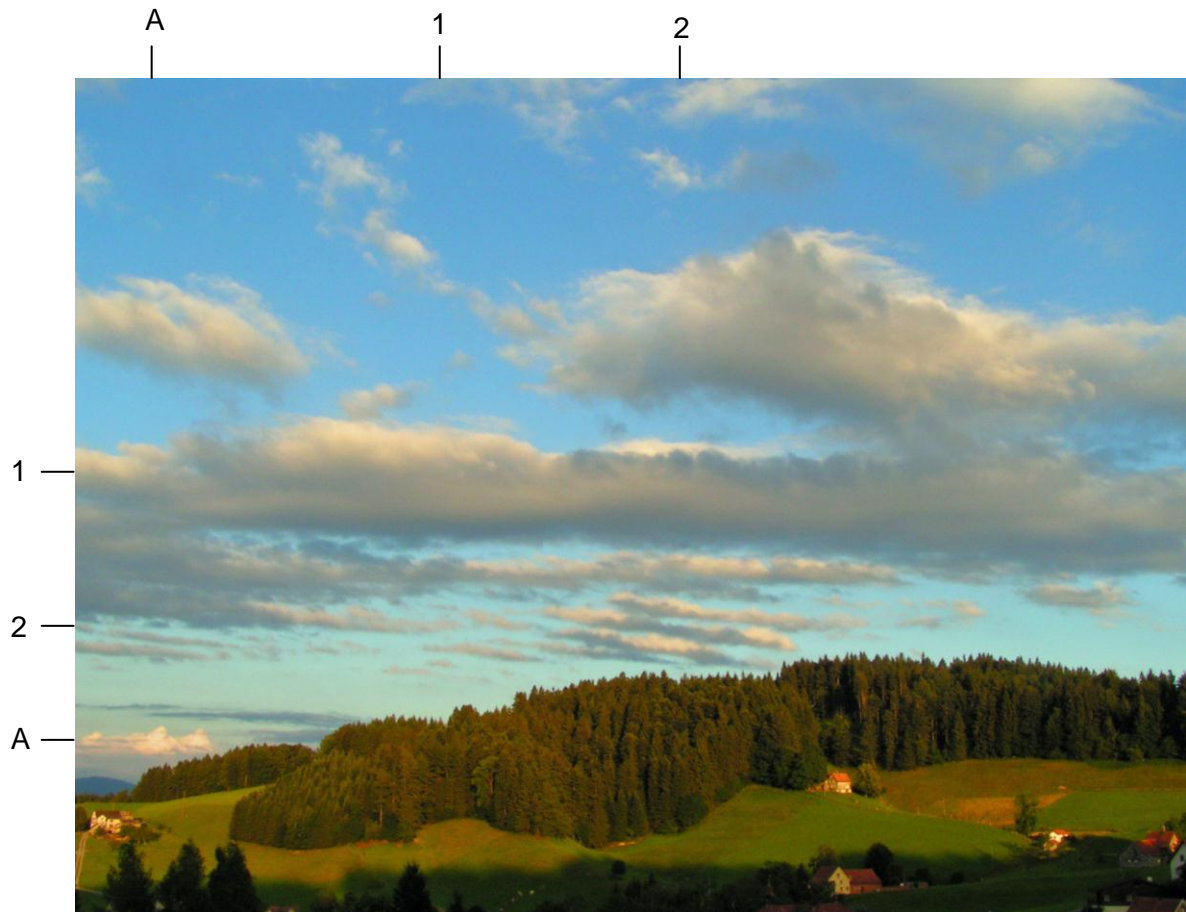


**Cumulonimbus** calvus (1), **Cumulus** fractus (A)



## 18.6 Stratocumulus cumulogenitus

(C = 6, C<sub>L</sub> = 4)



**Stratocumulus cumulogenitus**

Wenn sich tagsüber Cumulus-Wolken gebildet haben, breiten sie sich im späteren Nachmittag oder gegen Abend, d.h. beim Nachlassen der Sonnenstrahlung, normalerweise an ihrer Basis aus und wandeln sich in Stratocumulus um. Die Wolke in der Mitte (1) zeigt praktisch keine Quellungen mehr, während bei den weiter hinten liegenden Wolken (2) noch schwache Quellformen erraten werden können, was auf ihre Herkunft von Cumulus-Wolken schliessen lässt. Links weit hinten bei (A) erkennt man noch eine Gruppe Cumulus mediocris.

### **Wetterlage**

Vorwiegend in Hochdruckgebieten oder „Zwischenhochs“, aber auch vor einer Warmfront, die gegen ein Hochdruckgebiet vordringt.



**Stratocumulus cumulogenitus**

A                    A                    1



**Stratocumulus cumulogenitus (1), Cumulus fractus (A)**

## 18.7 Stratocumulus, nicht aus Cumulus entstanden

(C = 6, C<sub>L</sub> = 5)



**Stratocumulus stratiformis perlucidus**

Eine ziemlich regelmässige Schicht von Stratocumulus bedeckt den grössten Teil des Himmels (stratiformis), wobei kleine Lücken (perlucidus) in Erscheinung treten. Der Stratocumulus ist in mehr oder weniger parallelen Bändern auf einheitlichem Niveau angeordnet; die Basis erscheint ziemlich grau, örtlich etwas zerfasert; die Oberseite weist rundliche, da und dort leicht quellende Formen auf. Es kommen sowohl längliche Walzen wie auch zusammenhängende oder getrennte Ballen vor.

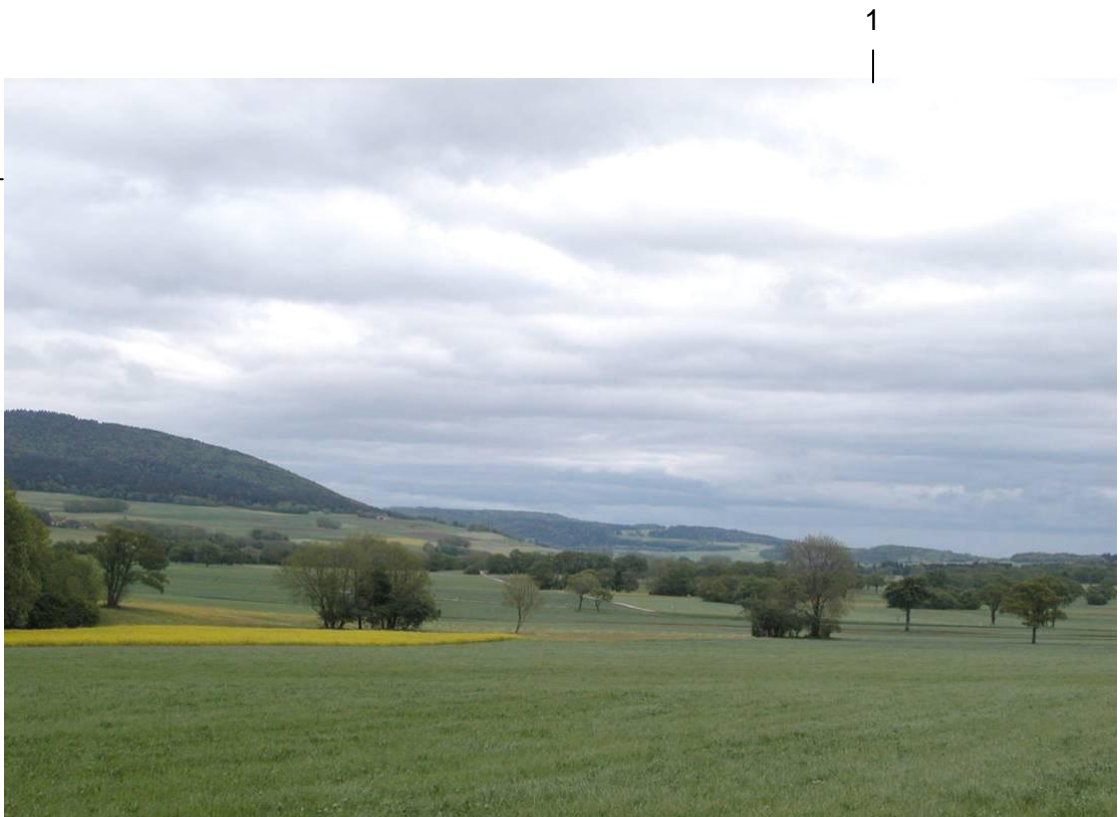
### **Wetterlage**

Stratocumulus tritt häufig in Warmsektoren oder im Randbereich von Okklusionen, jedoch auch in wenig aktiven Rückseiten auf. Er folgt gerne auf eine Regenperiode, verursacht selbst aber eher geringe Niederschläge.



**Stratocumulus stratiformis opacus**

Im Hintergrund (1) ist eine tiefer gelegene Stratocumulus-Bank zu sehen.



**Stratocumulus stratiformis opacus**, bei (1) weniger dicht (durchscheinend)



**Stratocumulus lenticularis** orographischen Ursprungs

Diese Art Stratocumulus ist eher selten. Sie kommt vor, wenn – wie im Falle dieses Bildes – der Wind senkrecht zu einer Hügel- oder Bergkette weht (z.B. Föhn). Die Wolkenwalzen erscheinen spindelförmig zugespitzt; diese Formen rühren daher, dass sich die Wolke im Aufwind fortwährend neu bildet, im Abwind auflöst. Als Ganzes verhalten sich diese Wolken scheinbar stationär. Darüber bei (A) sind noch Altocumulus-Wolken erkennbar.

### **Wetterlage**

In einem Warmsektor vor Ankunft der Kaltfront, im südlichen Auslauf einer Kaltfront oder bei einer Föhnströmung über Gebirgen.

## 18.8 **Stratus nebulosus**

(C = 7, C<sub>L</sub> = 6)



**Stratus nebulosus**

Einförmige Wolkenschicht ohne deutliche Struktur, ausser gewissen Helligkeitsunterschieden, manchmal mit unscharfer Untergrenze. Unter dem Stratus (Hochnebel) ist die Sicht in der Regel beschränkt, wodurch die Landschaft ein undifferenziertes, lebloses Aussehen bekommt. Darüber ist meist wolkenloser Himmel anzutreffen.

Je nach vertikaler Mächtigkeit kann daraus schwacher Niederschlag fallen. Stratus bedeckt im Herbst und Winter häufig das Mittelland, manchmal auch die Alpentäler.

### **Wetterlage**

Bei stabiler Hochdrucklage (meist auch mit Bise im Mittelland) in der kalten Jahreszeit in Verbindung mit Temperaturinversionen in der unteren Atmosphäre.



**Stratus nebulosus**



**Stratus nebulosus**

1



**Stratus fractus** (Schönwetter-Stratus)

Diese Wolkenart zeigt sich meist bei einem Übergangsstadium während der Entstehung bzw. Auflösung einer Hochnebelschicht und hat ein zeretztes Aussehen. Beim Auflösungsprozess können sich wie bei (1) sichtbar Cumulus fractus bilden. Auch können sie, orographisch bedingt, an Hanglagen entstehen.

### **Wetterlage**

Meist stabile Hochdrucklage aber auch in Zwischenhochs nach einer Niederschlagsperiode.





**Stratus fractus**



**Stratus fractus**

## 18.9 Stratus fractus Schlechtwetter

(C = 7, C<sub>L</sub> = 7)



**Stratus fractus** (pannus) als Hangwolke

Im Gebirge oder an Hügeln beobachtet man bei oder nach Niederschlag häufig solche Wolken. Der Schlechtwetter-Stratus fractus (1) berührt manchmal den Boden, liegt an Berghängen auf, hüllt oft auch die Gipfel ein. Für die starke Bewölkung darüber sorgt eine Stratocumuluschicht.

### **Wetterlage**

Diese Wolke ist eine Begleiterscheinung von Wolkensystemen, die im Gebirge anhaltende Niederschläge bringen oder gebracht haben.



**Stratus fractus (1), Stratocumulus (A)**



**Stratus fractus (1), Stratocumulus (A), Cumulus fractus (B)**



**Stratus fractus** (pannus) unter einem Nimbostratus

Der Stratus fractus (1) und der ihm sehr ähnliche Cumulus fractus (nächste Abbildung) erscheinen als typische Schlechtwetterwolken meist unter einem Nimbostratus (A).

Diese Situation ist meist mit anhaltendem Niederschlag, der aus dem Nimbostratus fällt, verbunden.

### **Wetterlage**

Im regnerischen Kernbereich eines Tiefs oder bei Staulage.



**Stratus fractus** unter einem Nimbostratus



**Stratus fractus** unter einem Nimbostratus

## 18.10 Cumulus und Stratocumulus, Basis in unterschiedlichen Höhen

(C = 8 + 6, C<sub>L</sub> = 8)



**Cumulus und Stratocumulus** Basis in unterschiedlichen Höhen

Zwei deutlich unterscheidbare Wolkenarten zeigen sich auf dem Bild. Eine Schicht von Stratocumulus stratiformis perlucidus, sichtbar bei (1). Darunter schwimmen Cumulus humilis (2) und mediocris (3). Ihre Basis ist eindeutig tiefer gelegen als diejenige der Stratocumuli; im vorliegenden Beispiel haben die Gipfel der Cumuli (4) den Stratocumulus noch nicht ganz erreicht.

Diese Wolkenformation tritt auf, wenn eine Inversion im Niveau der Stratocumuli über einer thermisch weniger stabilen Schicht liegt; in der letzteren entwickeln sich Cumuli.

Niederschläge treten kaum auf.

### **Wetterlage**

Wenig aktive Rückseite einer Kaltfront; häufig im Verlaufe einer Wetterbesserung. Manchmal findet sich diese Formation auch in der Verbindungszone zwischen zwei aufeinanderfolgenden Wolkenystemen innerhalb der West-Ost-Zirkulation.

In gewissen Fällen können sich Gewitter bilden.



**Stratocumulus (1), Cumulus fractus (2)**



**Stratocumulus (1), Cumulus mediocris (2+3)**



**Stratocumulus** stratiformis opacus (1), **Stratocumulus** lenticularis (2), **Cumulus** fractus (3)

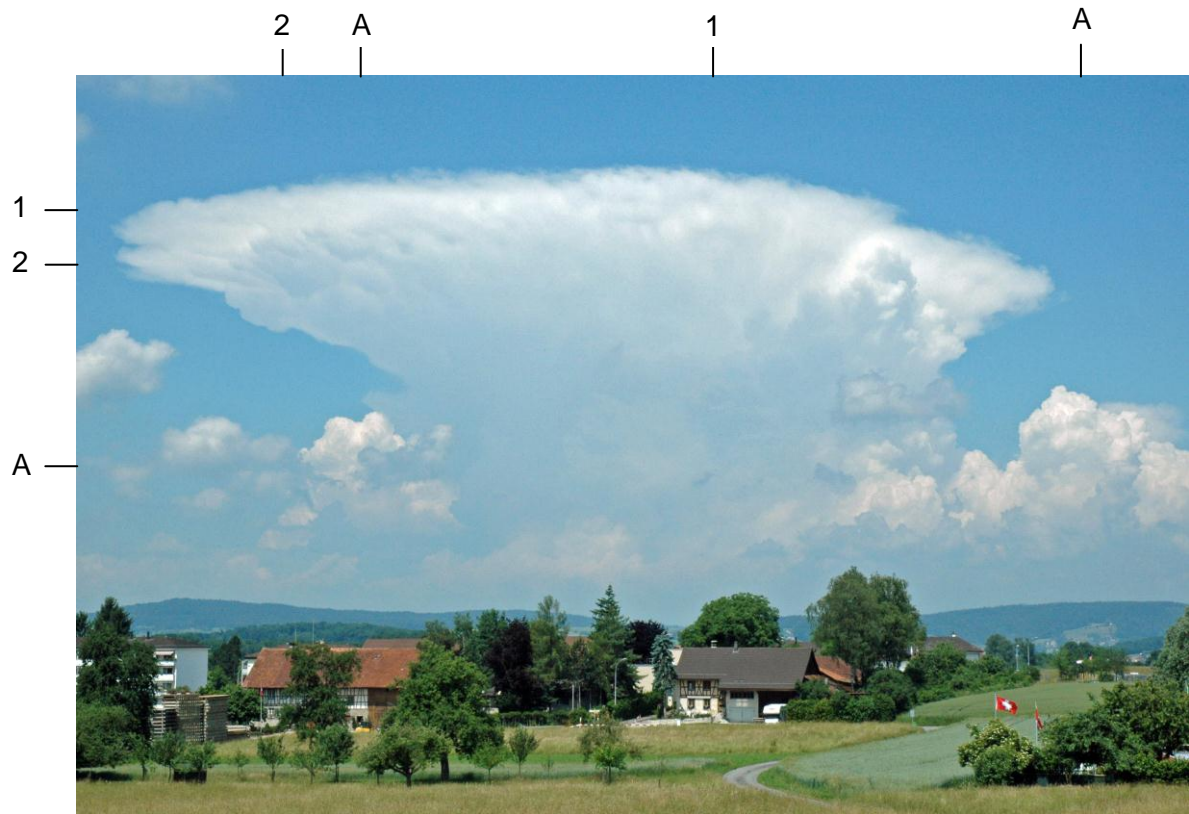


**Stratocumulus** stratiformis opacus (1), **Cumulus** humilis (2)



## 18.11 Cumulonimbus capillatus

(C = 9, C<sub>L</sub> = 9)



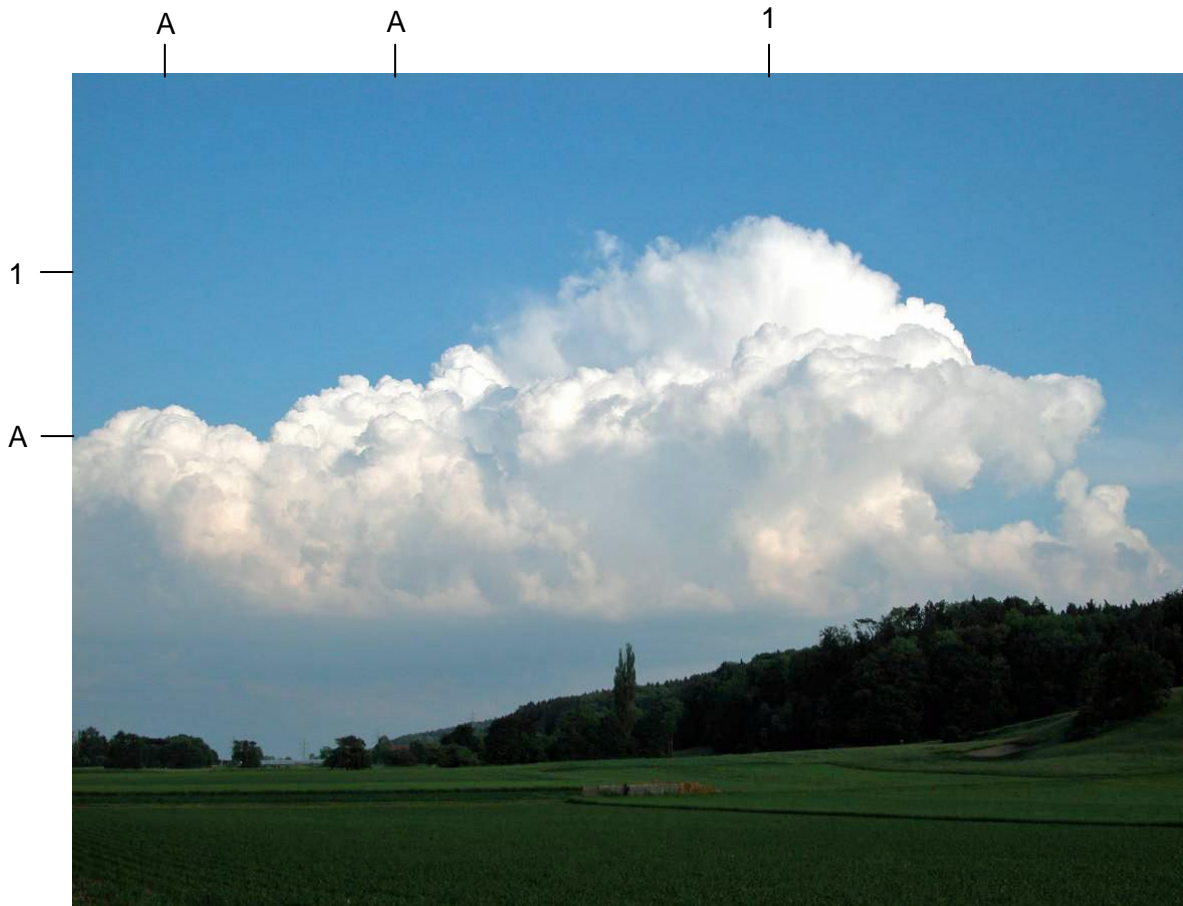
**Cumulonimbus capillatus incus**

Ein mächtiger Cumulonimbus steht am Horizont. Er stellt geradezu ein Musterbeispiel seiner Art dar. Der Amboss zeigt eine glatte, faserige Struktur (1) – unterhalb sind Mamma sichtbar (2).

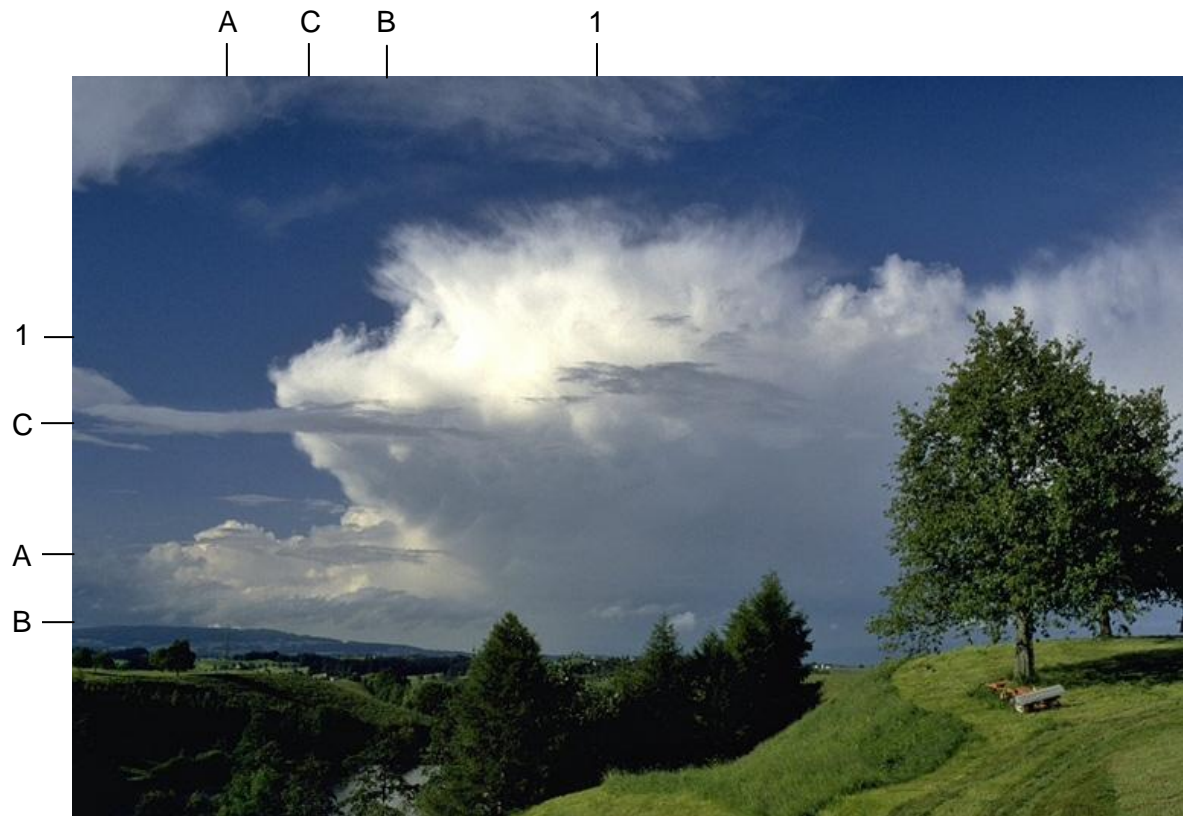
Links und rechts vom Cumulonimbus bei (A) sind Cumulus congestus sichtbar.

### **Wetterlage**

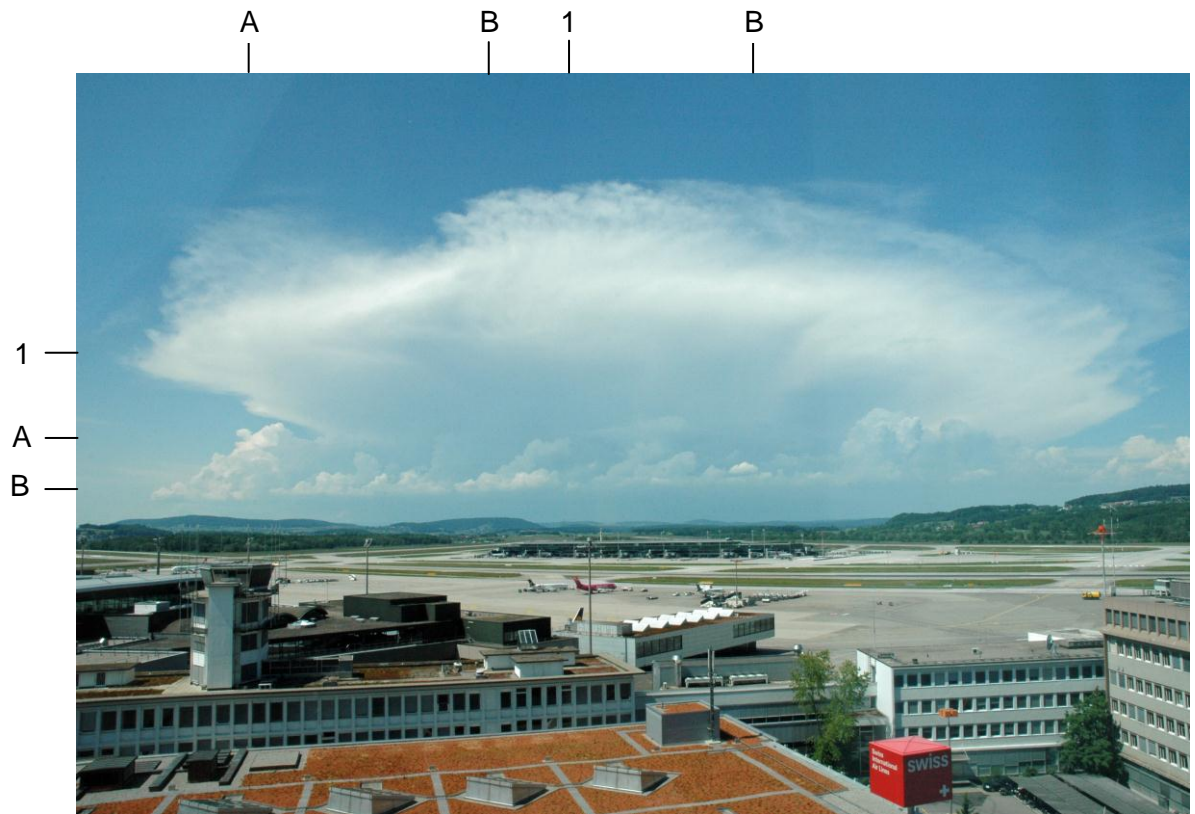
Gewitterzonen, entweder in der Nähe einer Kaltfront oder im Innern einer Kaltluftmasse, oder auch bei flacher Druckverteilung.



**Cumulonimbus** capillatus (1), **Cumulus** congestus (A)



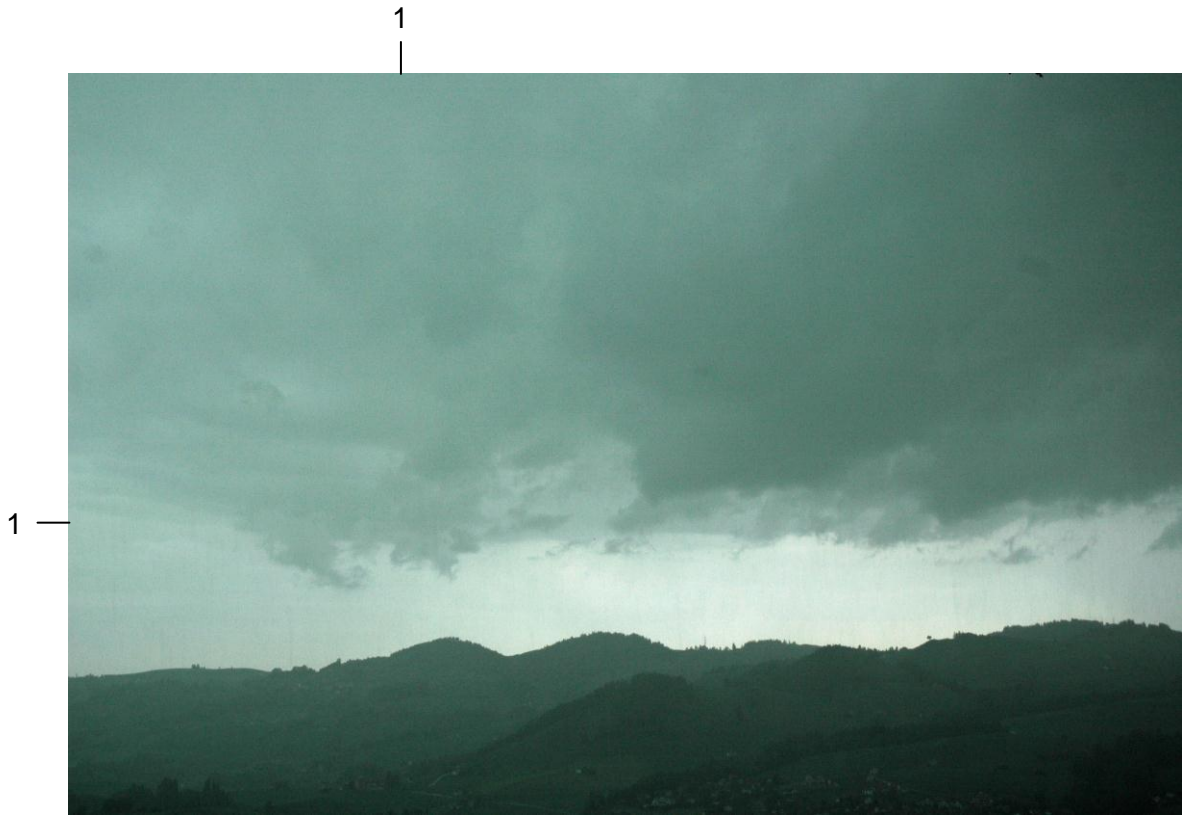
**Cumulonimbus** capillatus (1), **Cumulus** congestus (A), **Cumulus** fractus (B), **Alto**cumulus cumulonimbogenitus (C)



**Cumulonimbus capillatus incus (1), Cumulus congestus (A), Cumulus humilis (B)**



**Cumulonimbus capillatus incus (1)**



Gewitterstimmung mit **Cumulonimbus** und **Cumulus fractus** (1)

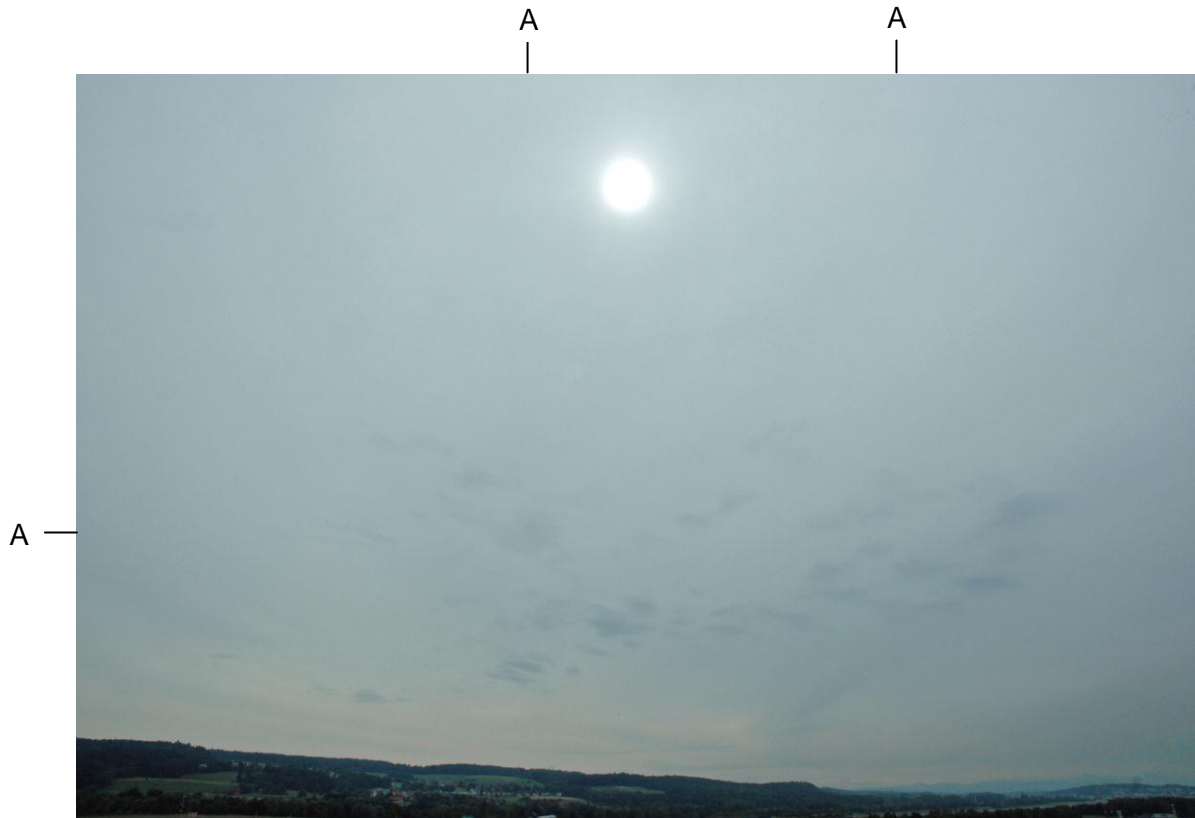


(wie oben)

## 19 Wolken des mittleren Stockwerkes

### 19.1 Altostratus translucidus

(C = 4, C<sub>M</sub> = 1)



**Altostratus translucidus**

Das Foto zeigt einen den ganzen Himmel bedeckenden Altostratus-Schleier von gleichmässigem grauem Aussehen. Die Sonne erscheint wie durch eine Mattglasscheibe, als eher kleinerer, relativ deutlicher Kreis.

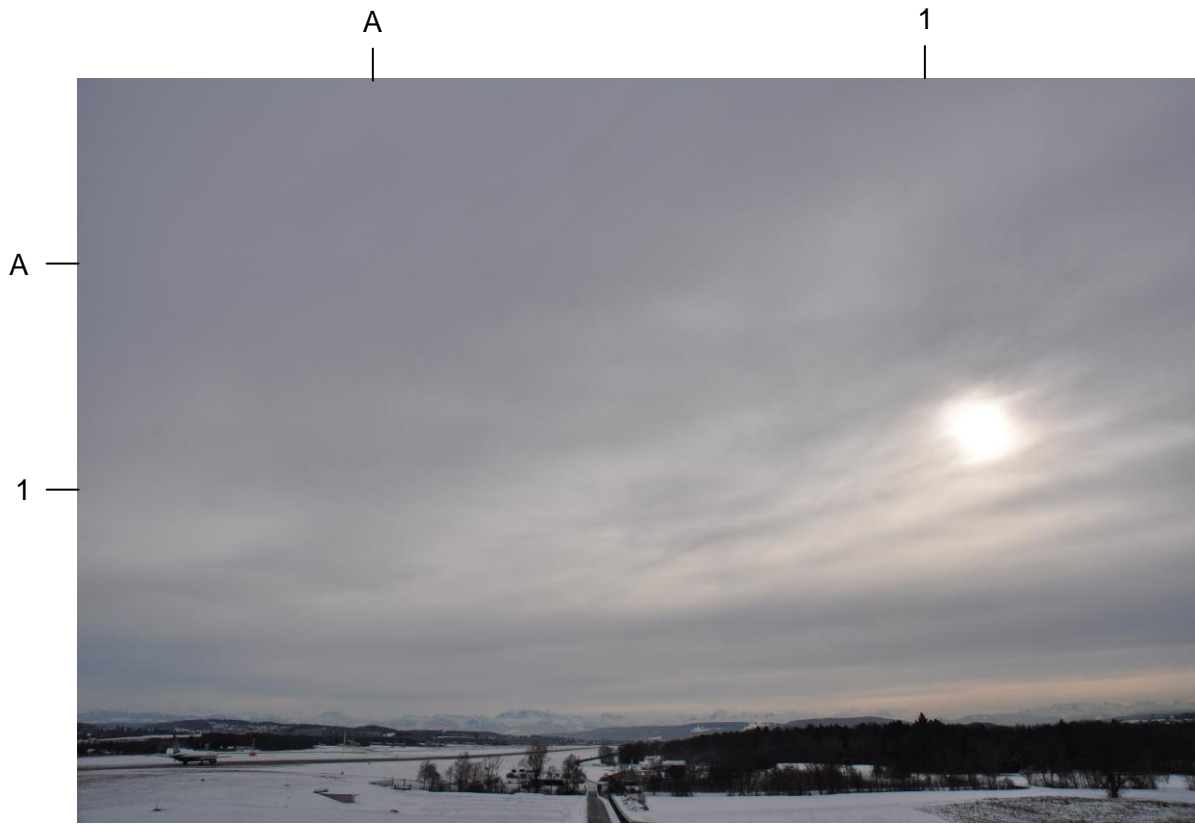
Der Altostratus entsteht manchmal durch Verdichtung und Absinken eines Cirrostratus.

Bei (A) sieht man noch ein paar Altocumulus stratiformis.

Niederschlag fällt daraus keiner.

#### **Wetterlage**

Meist bei Aufgleiten warmer Luft in der Höhe vor Ankunft der Bodenwarmfront (Herannahen einer Warmfront). Der Altostratus pflegt sich zu verdichten und mit der Zeit in Nimbostratus überzugehen.



**Altostratus** translucidus (1), **Altostratus** opacus (A)



**Altostratus** translucidus, **Altostratus** opacus (A)

## 19.2 Altostratus opacus

(C = 4, C<sub>M</sub> = 2)



**Altostratus opacus**

Meist eine Weiterentwicklung aus einem Altostratus translucidus. Dichte, undurchsichtige Wolkendecke. Die meist graue Wolkenschicht erstreckt sich bis gegen den Horizont, wo das hellere Grau (1) einer höher liegenden Wolkenschicht erkennbar ist. Die Sonne wird von einem Altostratus opacus vollständig verdeckt. Es ist möglich, dass vereinzelt auch gewisse Strukturen in Erscheinung treten (s. Foto S. 39).

### **Wetterlage**

Diese Wolke bedeckt grosse Flächen. Sie bildet einen integrierenden Bestandteil der Wolkensysteme von Warmfronten oder Okklusionen. Seltener tritt sie auch auf der Rückseite von Kaltfronten auf.



**Altostratus opacus**



**Altostratus opacus** (Aufzug einer Warmfront)

**Altostratus opacus** (1), **Altostratus translucidus** (2), **Altostratus lenticularis** (A)





**Altostratus opacus undulatus radiatus**



**Altostratus opacus virga, Virga (A)**

### 19.3 Nimbostratus

( $C = 5$ ,  $C_M = 2$ )



**Nimbostratus** praecipitatio

Die Aufnahme zeigt einen typischen Fall von Nimbostratus. Die Wolkenschicht erscheint mehrheitlich einförmig grau bis auf kleine Strukturen z.B. bei (1). Die Sonne wird ganz verdeckt. Bei (A) sind noch Stratus fractus zu erkennen. Zur Zeit der Aufnahme hat es am Beobachtungsstandort leicht geregnet, bei (B) scheint der Niederschlag intensiver zu sein.

Der Nimbostratus erscheint nicht selten von innen her erleuchtet, besonders dann, wenn der Niederschlag den Boden noch nicht erreicht.

Wie beim Altostratus kann die Höhe der Untergrenze stark schwanken; vielfach reicht der Nimbostratus bis in die Niederungen herunter.

Der Nimbostratus erzeugt meist anhaltende Niederschläge von wechselnder Intensität. In vertikaler Richtung erstreckt er sich über einen bedeutenden Teil der Troposphäre. Oft besteht er – mindestens zum Teil – aus einem Gemisch von Wassertröpfchen und Eiskristallen.

#### **Wetterlage**

Im Kerngebiet von Depressionen.

A  
|

A —



**Nimbostratus** und **Cumulus fractus** (A)

A  
|

A —



**Nimbostratus praecipitatio** und **Cumulus fractus** (A)

## 19.4 **Alto cumulus**, Himmel nicht überziehend

(C = 3, C<sub>M</sub> = 3)



**Alto cumulus** stratiformis translucidus perlucidus

Wolken in Form von Ballen, groben „Schäfchen“ im mittleren Stockwerk gehören definitionsgemäss zu den Alto cumuli. Das vorliegende Bild zeigt die schichtförmige Anordnung (stratiformis), die Lichtdurchlässigkeit der einzelnen Ballen (translucidus) und die blauen Lücken zwischen den Ballen (perlucidus).

Die einzelnen Ballen sind beim Alto cumulus stets kleiner als beim Stratocumulus.

### **Wetterlage**

(falls die Wolkenschicht als Ganzes nicht am Himmel aufzieht)

Vor allem im nördlichen Teil von Hochdruckgebieten, in Warmsektoren. Sehr selten von Niederschlag begleitet.



**Alto**cumulus stratiformis, translucidus (1), perlucidus (2), undulatus (3), radiatus (Konvergenzpunkt 4)



**Alto**cumulus stratiformis perlucidus  
Cumulus fractus (A), Stratus fractus (Hangwolke) (B), Cumulus congestus (C)



**Altocumulus** stratiformis translucidus perlucidus undulatus

A  
|



A —

**Altocumulus** stratiformis translucidus perlucidus undulatus radiatus  
(A) Cumulus mediocris

## 19.5 **Alto cumulus lenticularis**

(C = 3, C<sub>M</sub> = 4)



**Alto cumulus lenticularis**

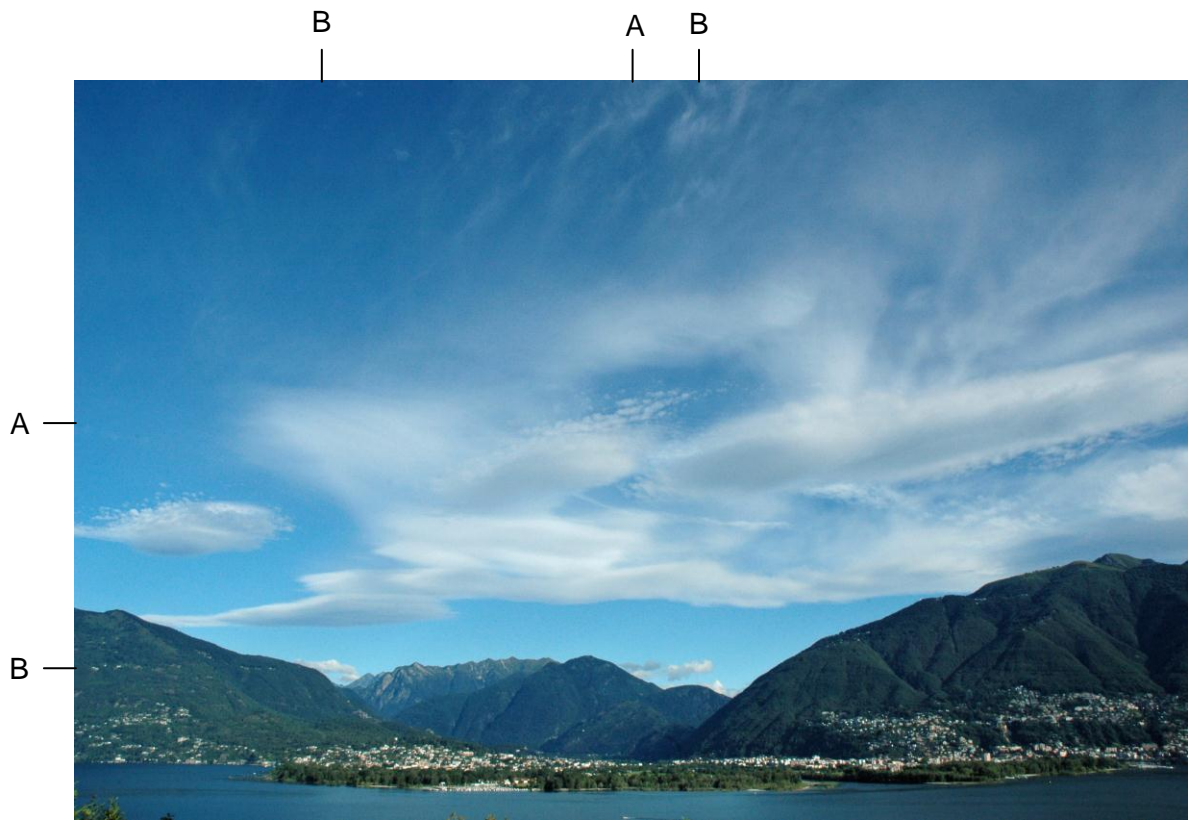
Linsen-, fisch-, zigarren- oder ufoförmige Alto cumulus lenticularis Wolken erscheinen häufig über Gebirgen. Ab und zu stossen sie aber auch bis ins Mittelland vor.

Wegen der Stellung der Sonne treten in unserem Bild leichte Eigenschatten auf. Die dargestellten Wolken sind relativ dünn.

Alto cumulus lenticularis bildet sich in wellenförmigen Strömungen. Nördlich der Alpen, gewöhnlich wegen der stabileren Luftmassen, sind die Wolkenformen meist abgeflachter und feiner. Auf der Südseite weisen sie dagegen häufiger Eigenschatten auf.

### **Wetterlage**

Vor allem bei Föhnlagen, am Ende einer Schönwetterperiode und in Warmsektoren, vorwiegend bei Süd- oder Südwestwind vor dem Herannahen einer Kaltfront. Ähnliche Wolken bilden sich auch auf der Alpensüdseite bei Nordwind.



**Alto cumulus lenticularis**  
Cirrocumulus bei (A), Cumulus fractus bei (B)

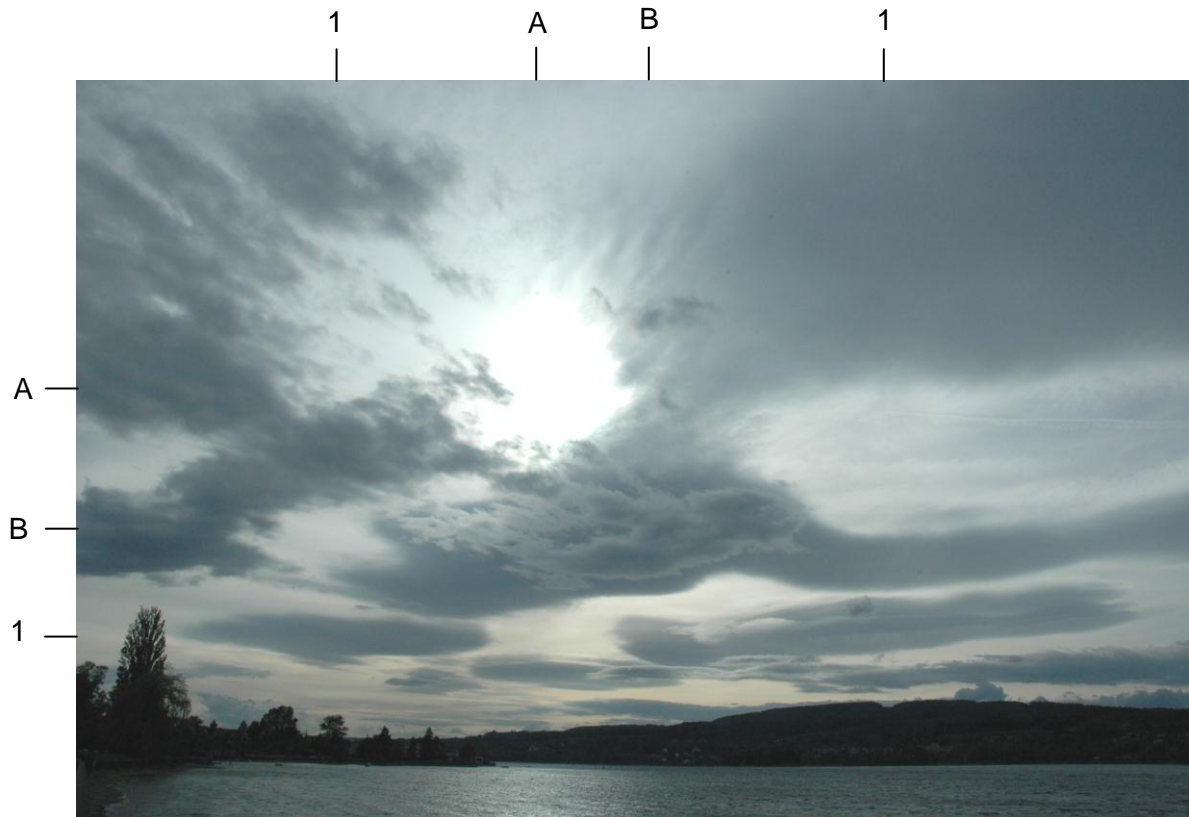


**Alto cumulus lenticularis** (in Veränderung)





**Alto**cumulus lenticularis (1, 2, 3), Altostratus translucidus (A), Cumulus fractus (B), starker Dunst (C)



**Alto**cumulus lenticularis (1), darüber Cirrostratus nebulosus (A), darunter Altocumulus stratiformis (B)

## 19.6 Altocumulus, Himmel überziehend

(C = 3, C<sub>M</sub> = 5)



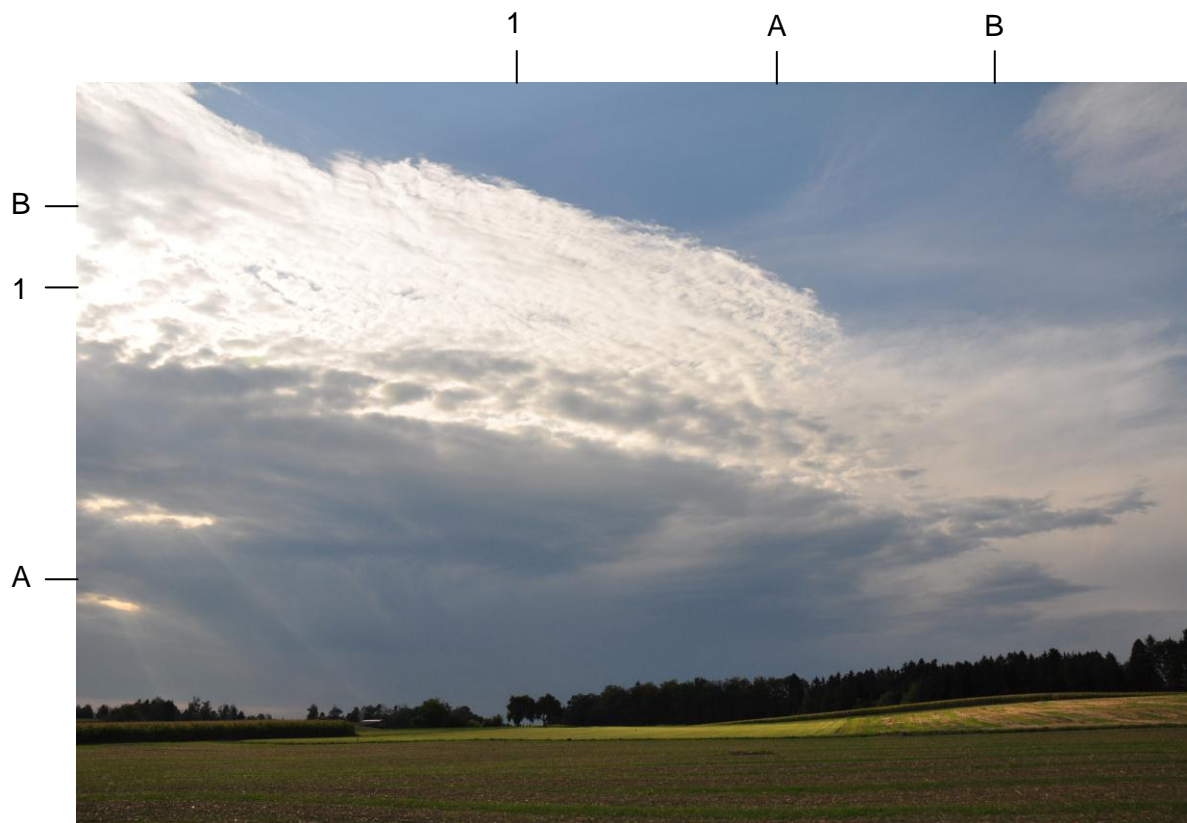
**Altocumulus** stratiformis radiatus translucidus perlucidus undulatus

Die Wolken ziehen am Himmel auf; sie sind in „Polarbanden“ angeordnet (radiatus). Der scheinbare Konvergenzpunkt der Polarbanden liegt in der Mitte des Bildes gegen den Horizont hin. Einzelne Wolkenelemente sind zum Teil in mehreren zueinander senkrecht verlaufenden Wellenzügen (undulatus) angeordnet (1). Die Wolkenschicht ist an den meisten Stellen dünn genug, um Sonnenstrahlen durchscheinen zu lassen (translucidus) und zwischen den einzelnen Wolkenelementen ist der blaue Himmel zu erkennen (perlucidus). Bei (A) ist der Übergang zu dichter Altocumulus-Bewölkung erkennbar (Altocumulus opacus).

### **Wetterlage**

(falls die Wolkenschicht als Ganzes am Himmel aufzieht)

In Warmsektoren vor dem Herannahen einer Kaltfront. Gelegentlich auch im nördlichen Randbereich eines Tiefdruckgebietes oder bei Föhnlagen.



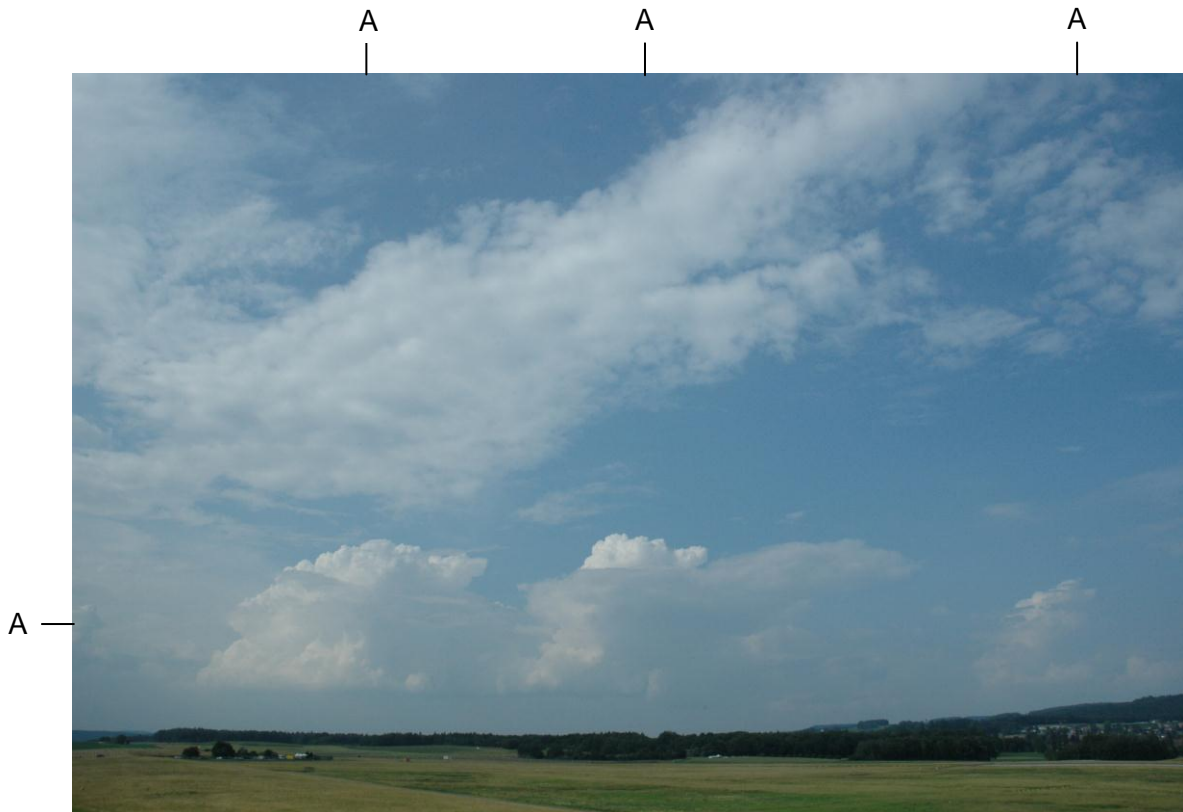
**Alto**cumulus stratiformis translucidus (1), bei (A) ist der Übergang zu dichter Altocumulus-Bewölkung erkennbar, Cirrus fibratus (B)



**Alto**cumulus stratiformis translucidus perlucidus (1), Altocumulus opacus (2)

## 19.7 **Alto cumulus** cumulogenitus

(C = 3, C<sub>M</sub> = 6)



**Alto cumulus** cumulonimbogenitus

Mehrere unregelmässig geformte Alto cumulus-Bänke finden sich auf diesem Bild. Alto cumulus cumulogenitus oder cumulonimbogenitus entstehen durch die Ausbreitung von Cumulus- oder Cumulonimbus-Wolken. Im Hintergrund sieht man Cumulus congestus im letzten Stadium vor dem Übergang zum Cumulonimbus calvus (A).

### **Wetterlage**

In Gewitterzonen mit ausgesprochenem Tagesgang der Bewölkung, manchmal auch in der Nähe von Kaltfronten. Aus der tagesperiodischen Entwicklung der Konvektionswolken ergibt sich für Alto cumulus mit Abstammung aus Quellwolken ein Häufigkeitsmaximum in der zweiten Tageshälfte.



**Alto**cumulus cumulonimbogenitus (1, 2), Stratocumulus cumulogenitus (A), Cumulus fractus (B), Cirrus cumulonimbogenitus (C)



**Alto**cumulus cumulonimbogenitus (1), Cumulonimbus capillatus incus (A), Cumulus mediocris (B)

## 19.8 **Alto cumulus** opacus, duplicatus oder mit As, Ns

(C = 3, C<sub>M</sub> = 7)

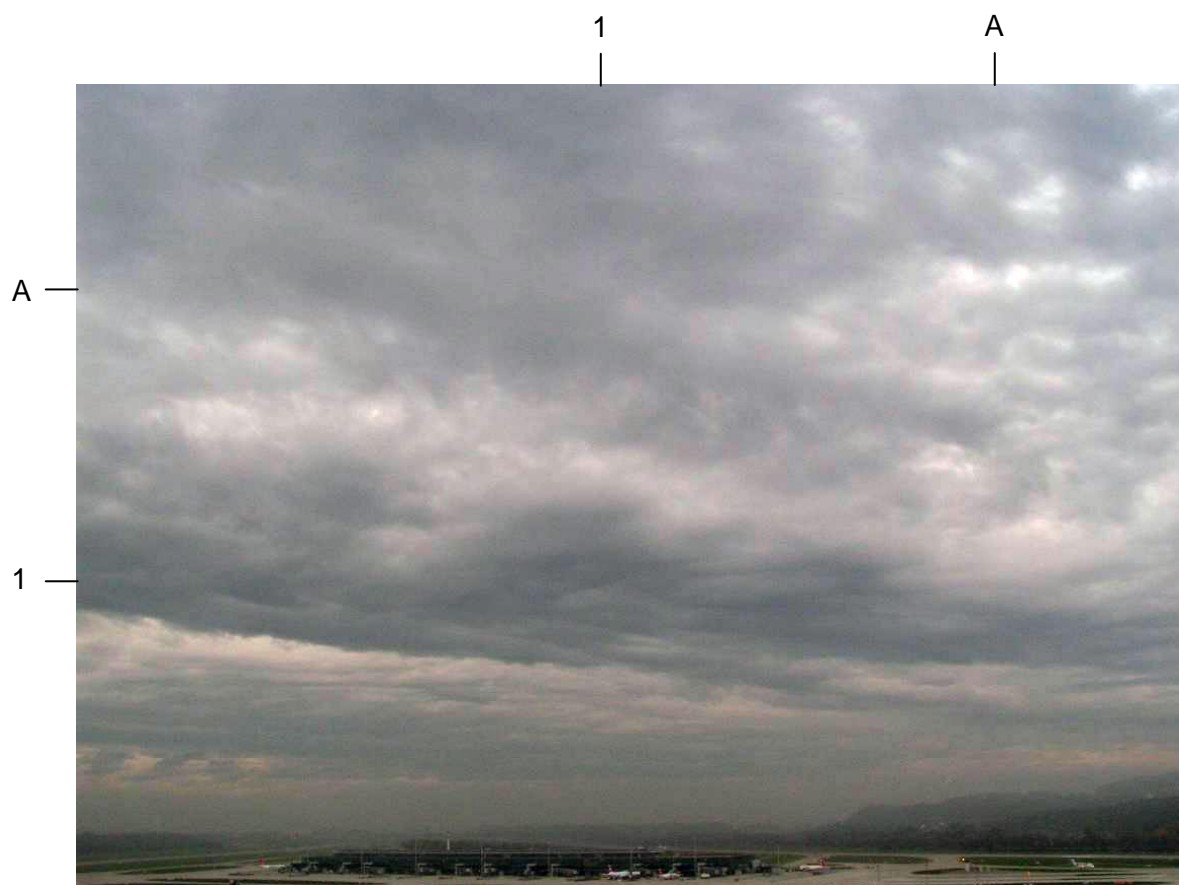


**Alto cumulus** stratiformis opacus

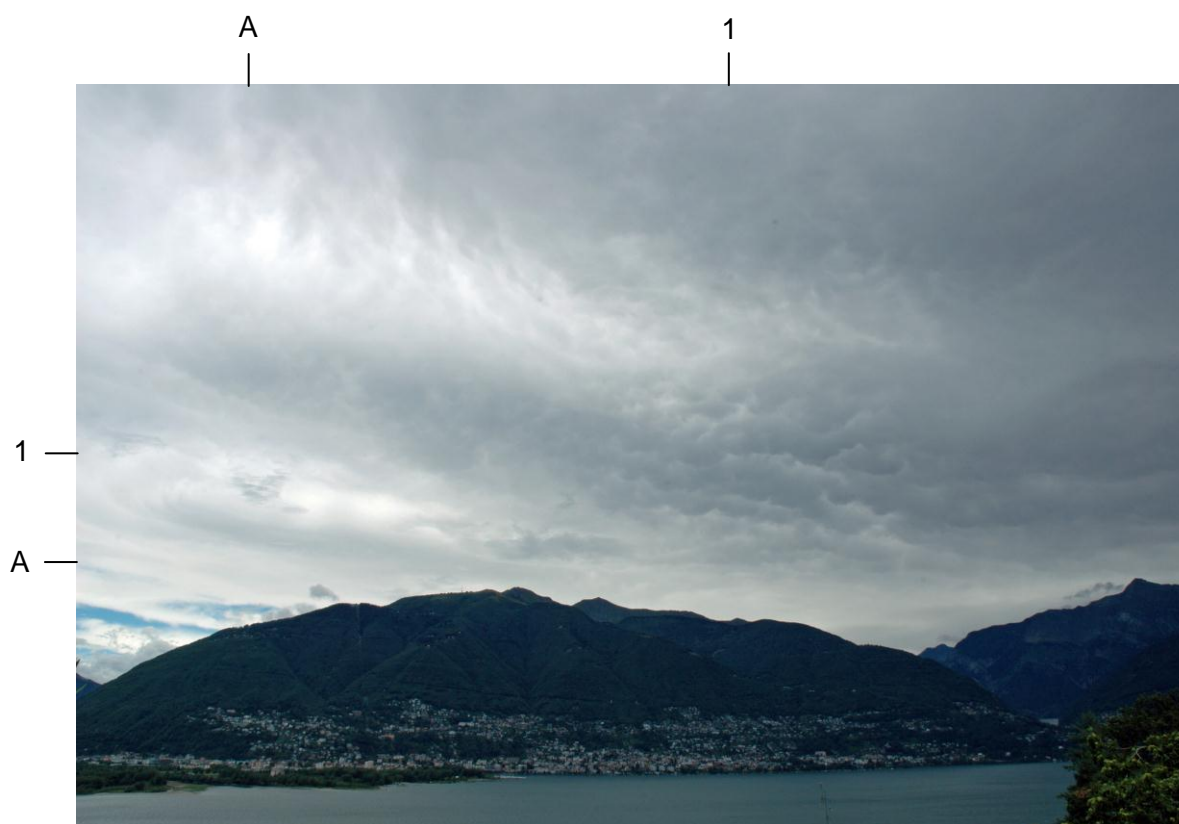
Eine dichte (opacus) Alto cumulus-Schicht (stratiformis) bedeckt den Himmel. Die Unterseite ist durch unregelmässige Wellen ausgezeichnet. Die Gliederung ist jedoch feiner als die eines Stratocumulus.

### **Wetterlage**

Nahe bei einer Niederschlagszone einer schwachen Warmfront oder einer Okklusion.



**Alto**cumulus stratiformis opacus (1), durch Zwischenräume hindurchscheinend perlucidus (A)



**Alto**cumulus stratiformis opacus, mamma (1), Übergang in Altostratus (A)



### **Altostratus und Altopumulus**

Der Himmel ist von zwei Wolkenschichten auf verschiedenen Höhen bedeckt. Die tiefere und auch dunklere Schicht besteht aus Altopumulus in langgestreckten Bänken (1); ihre Dichte nimmt gegen den Horizont hin zu (2). Die obere, hellere Schicht (3) ist ein dünner (translucidus) Altostratus.

### **Wetterlage**

Bei Okklusionen, schwachen Warmfronten oder bei Föhnlagen.

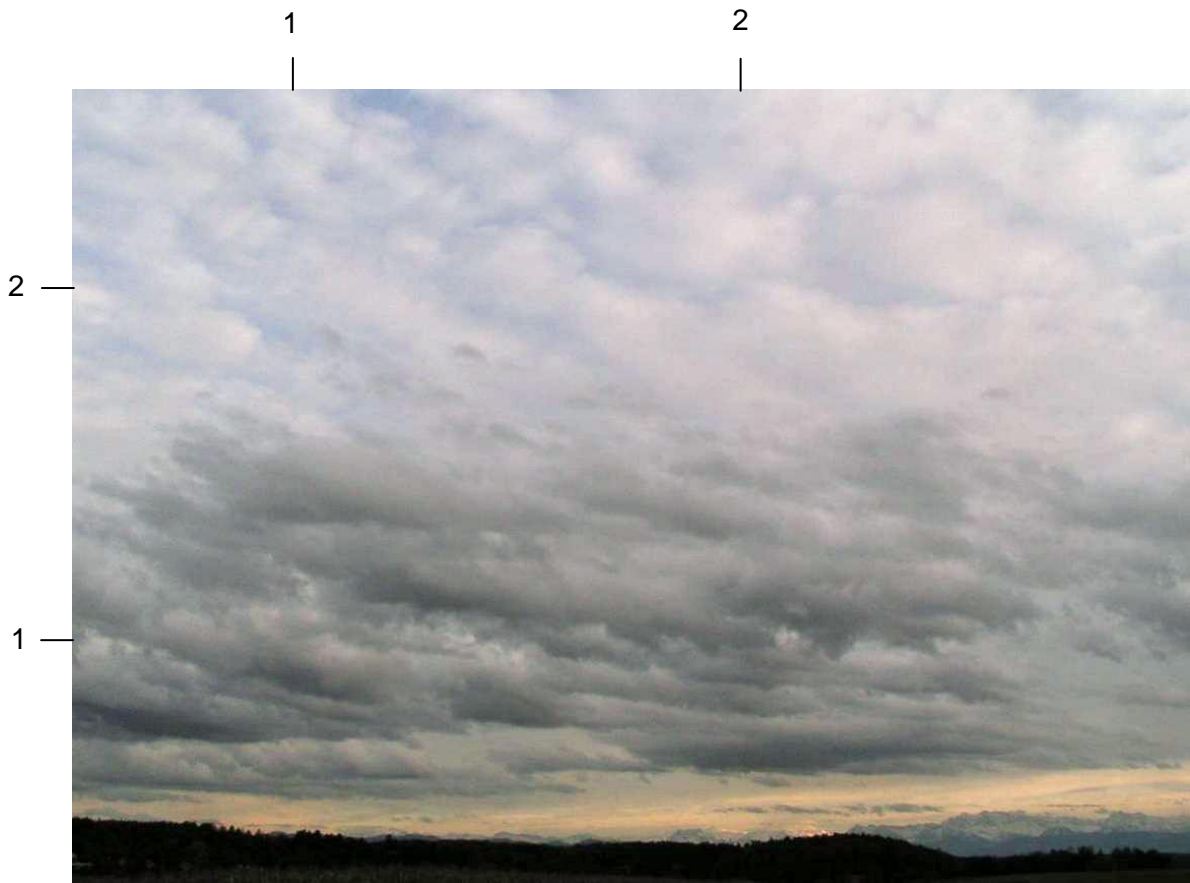




**Altostratus (1), Altocumulus (2)**



**Nimbostratus (1), Altocumulus mamma (2)**



**Altocumulus duplicatus**, erste Schicht (1), zweite Schicht (2)



**Altocumulus duplicatus**, erste Schicht (1), zweite Schicht (2)

## 19.9 **Alto cumulus** castellanus oder floccus

( $C = 3$ ,  $C_M = 8$ )



**Alto cumulus** castellanus

In mittlerer Höhe liegende Wolkenbänke. Eine Reihe von kleinen Türmen (1) ruht auf einer gemeinsamen horizontalen Basis. Dies ist das Kennzeichen des Alto cumulus castellanus.

### **Wetterlage**

Vorboten von Gewittern. Die Alto cumuli castellani bestehen meist nur während kurzer Zeit, höchstens wenige Stunden, worauf sie sich wieder auflösen. Man begegnet ihnen zum Beispiel am frühen Morgen eines Sommertages, in dessen weiterem Verlauf es dann zur Bildung von Cumulus- und Cumulonimbus-Wolken mit Gewitteraktivität kommen kann.

1 2  
| |



**Alto**cumulus castellanus (1), floccus (2)

1 2  
| |



**Alto**cumulus castellanus (1+2)



**Altostratus** floccus

Ein grosser Teil des Himmels ist hier mit kleinen flockenförmigen Wolken bedeckt. Sie sind sehr zerrissen, was sie von den runderen, „schäfchenartigen“ Wolkenballen unterscheidet. In Zenitnähe lassen sich diese Merkmale im Allgemeinen deutlicher erkennen als in Horizontnähe. Es gibt auch häufig Misch- und Übergangsformen zwischen Altostratus floccus und Altostratus castellanus.

**Wetterlage**

Vorläufer von Gewittern; häufig vor Böenlinien und starken Kaltfronten anzutreffen.



**Altostratus** castellanus (1+2), **Alto****cumulus** floccus (3)  
**Cirrus** spissatus (A), **Cumulus** congestus (B), Virgen (C)



**Alto****cumulus** floccus (1), **Alto****cumulus** castellanus (2)

## 19.10 Altocumulus chaotischer Himmelsanblick

(C = 3, C<sub>M</sub> = 9)



Unregelmässiger Altocumulus in verschiedenen Höhen nebst Cirren;  
**chaotischer Himmelsanblick**

Ein Durcheinander von verschiedenen Wolken charakterisiert diesen Himmel. Bei (1) und (2) sieht man Altocumuluswolken, die für sich allein betrachtet als Altocumuli cumulogenitus gemeldet werden müssten; sie wurden wohl durch die Ausbreitung früher vorhandener Quellwolken gebildet. Bei (3) sind Anzeichen von Türmchen zu erkennen.

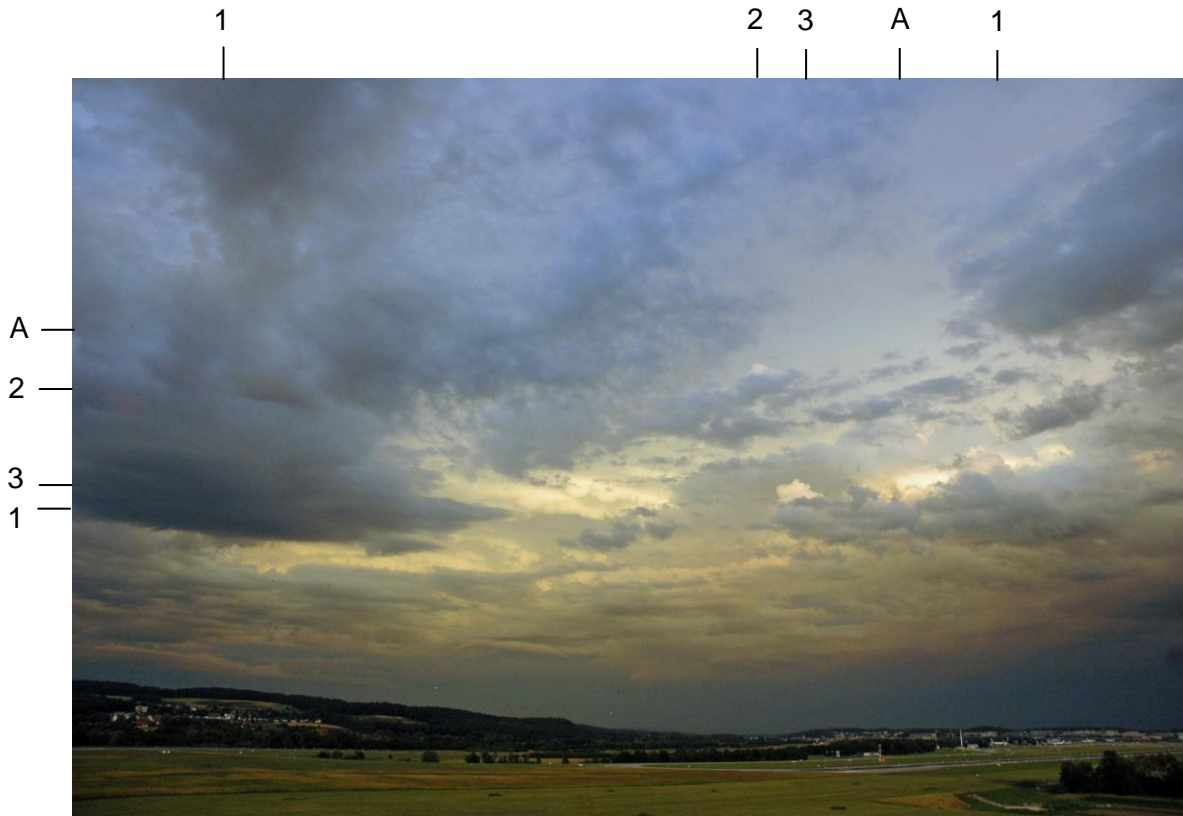
Bei (A) sind Reste tiefer gelegener Altocumuli zu sehen. Bei (B) befinden sich dichtere Cirren, deren Ausläufer an den Amboss eines Cumulonimbus erinnert. Der ganze Himmel sieht chaotisch aus.

### **Wetterlage**

Gewitterzonen. Diese Himmelsansicht ist hauptsächlich im Sommer in der Nähe von Gewitterfronten zu beobachten.



**Alto cumulus (1, 2), Cirrus (A), Cirrocumulus (B), Altostratus (C)**



**Alto cumulus cumulonimbogenitus (1+2), Alto cumulus castellanus (3), Cirrus spissatus (A)**



## 20 Wolken des oberen Stockwerkes

### 20.1 Cirrus fibratus, uncinus nicht zunehmend

(C = 0, C<sub>H</sub> = 1)



**Cirrus fibratus (filosus)**

Der Himmel ist nahezu wolkenlos bis auf vereinzelte Cirren; sie setzen sich aus feinen Fasern und/oder Fäden zusammen.

Manchmal bilden sie ein feines, seidiges Gewebe oder scheinen ineinander verflochten.

Die Cirren nehmen nicht wesentlich zu.

#### **Wetterlage**

Hochdruckgebiete.



**Cirrus uncinus** (nicht zunehmend)



**Cirrus fibratus vertebratus**



**Cirrus fibratus**

## 20.2 Cirrus spissatus, floccus, castellanus

(C = 0, C<sub>H</sub> = 2)



**Cirrus spissatus**

Dies ist ein typischer dichter (spissatus) Cirrus. Die von der Sonne beleuchteten Stellen erscheinen blendend weiss; stellenweise sind auch dunklere Eigenschatten zu sehen (1).

### **Wetterlage**

Solche Wolken finden sich meist im Bereich der Polarfront, manchmal bei Strahlströmen.



**Cirrus spissatus**



**Cirrus floccus**

Eine eher selten anzutreffende Art von Cirren; Cirrus floccus, mit dem Aussehen von ausgefransten cumulusartiger Büschel. Sie treten meist in Begleitung von faserigen Streifen auf. Der Cirrus floccus überwiegt im Bedeckungsgrad aber deutlich.

**Wetterlage**

Hochdruckgebiet, Gebiet mit wenig Luftdruckgegensätzen oder im weiten Vorfeld einer sich nähernden Kaltfront.



**Cirrus castellanus**

Ähnlich wie Cirrus floccus, eher selten zu sehen. Eine Cirrus-Bank mit kleinen Türmchen, Cirrus castellanus (1) umgeben von Cirrus fibratus (2).

**Wetterlage**

Am Rande eines Hochdruckgebietes weit vor dem Herannahen einer Kaltfront

### 20.3 **Cirrus** spissatus cumulonimbogenitus

(C = 0, C<sub>H</sub> = 3)



**Cirrus** spissatus cumulonimbogenitus

Mehrere dichte Cirrus-Schirme stehen am Himmel. Man beachte an den Rändern ihre faserige Struktur (1). Auch dunklere Partien kommen vor (2). Die Sonne würde durch diese Wolken stellenweise verdeckt. Die Form der Cirrus-Schirme (3) verrät die Herkunft vom Amboss eines Cumulonimbus.

Bei (A) sind noch Teile eines Cumulonimbus zu sehen. Im Vordergrund (B) zeigt sich eine Reihe von Cumulus congestus.

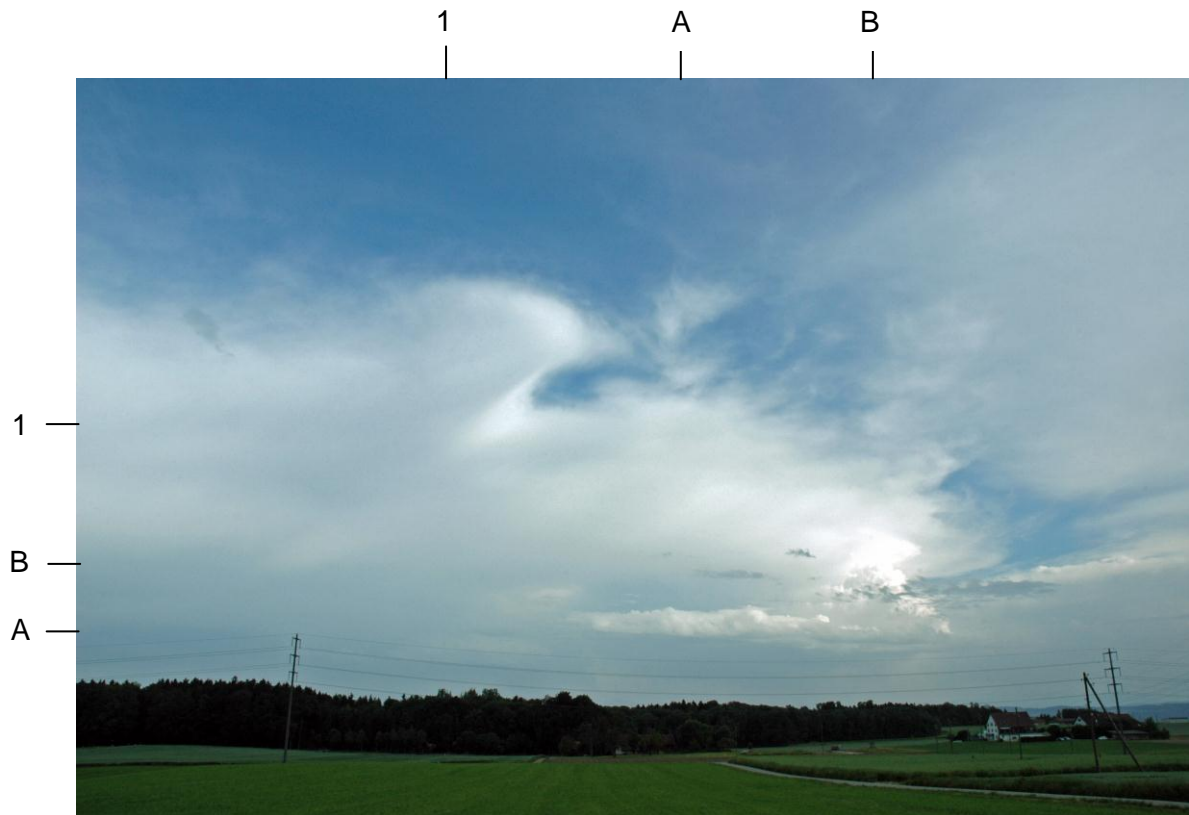
#### **Wetterlage**

Gewitterlage; solche Cirren deuten auf die Existenz eines Gewitterherdes in einiger Entfernung vom Beobachtungsort hin.





**Cirrus** spissatus cumulonimbogenitus, Bei (A) ist ein Cumulus mediocris erkennbar.



**Cirrus** spissatus cumulonimbogenitus (1), bei (A) sind Cumulus med erkennbar und bei (B) steht ein Cumulonimbus cap inc

## 20.4 Cirrus uncinus

(C = 0, C<sub>H</sub> = 4)



**Cirrus uncinus**

Dieses Foto zeigt ein schönes Beispiel von seiden glänzendem Cirrus uncinus. Die meisten Cirrus-Fäden erscheinen am rechten Ende nach oben gekrümmt und haben das Aussehen von Krallen.

### **Wetterlage**

(falls diese Wolken rasch am Himmel aufziehen)

Meistens Vorläufer einer Warmfront (Vorderseite einer Depression); häufig Übergang in Cirrostratus.



**Cirrus uncinus**



**Cirrus uncinus**



**Cirrus uncinus**

## 20.5 Cirrus uncinus und Cirrostratus <math><45^\circ</math> über dem Horizont

( $C = 0$ ,  $C_H = 5$ )



**Cirrus uncinus** und **Cirrostratus** <math><45^\circ</math> über dem Horizont

Voraus eilende Cirrus uncinus in Krallen- (1) und Flockenform (2). Weiter hinten beginnt ein weisslicher Cirrostratus-Schleier (3), der sich zur Zeit der Aufnahme ca.  $10^\circ$  (eine Handbreite) über den Horizont erhebt.

### **Wetterlage**

(vorausgesetzt, die Cirrus- und Cirrostratus-Bewölkung nimmt zu)  
Beim Herannahen einer Warmfront.

A  
|

A —



**Cirrus und Cirrostratus**  $<45^\circ$ , bei (A) sind Altocumulus len erkennbar



**Cirrus und Cirrostratus**  $<45^\circ$

## 20.6 Cirrostratus <math><45^\circ</math> über dem Horizont

(C = 2, C<sub>H</sub> = 5)



**Cirrostratus** <math><45^\circ</math> über dem Horizont

### **Wetterlage**

Diese Wolkenform kann auch es auch in Begleiterscheinung eines Strahlstromes geben.

## 20.7 Cirrus fibratus und Cirrostratus >45°

(C = 2, C<sub>H</sub> = 6)



**Cirrus fibratus und Cirrostratus >45°**

Cirrus fibratus (1) im Vorfeld eines Cirrostratus (2), der den Himmel bereits mehr als 45° überzogen hat.

Unterhalb bei (A) befinden sich einzelne Altocumulus-Felder.

### **Wetterlage**

(falls der Himmel zunehmend überzogen wird)

Herannahen einer Warmfront oder einer Okklusion.





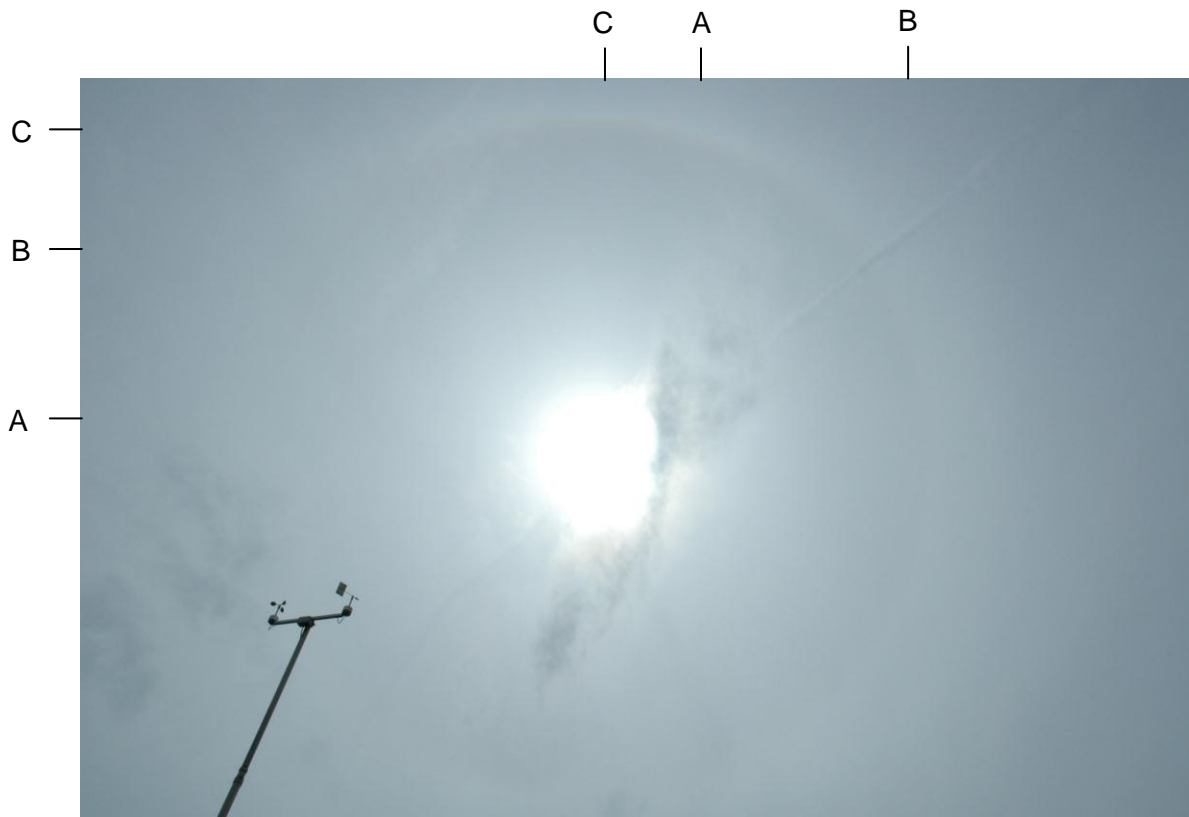
**Cirrus und Cirrostratus** >45°



**Cirrus und Cirrostratus** >45°

## 20.8 Cirrostratus nebulosus

(C = 2, C<sub>H</sub> = 7)



**Cirrostratus nebulosus**

Der ganze Himmel ist durch einen sehr dünnen Schleier hoher Wolken bedeckt. Der Cirrostratus besteht wie die Cirren aus Eiskristallen. In diesem Fall zeigt er keine Strukturen (nebulosus). Die Sonne erscheint wie durch eine Mattglasscheibe als grösserer, heller Kreis mit verschwommener Umrandung.

Ein nahezu vollständiger Halo (Ring mit einem Öffnungswinkel von 22° und/oder 46°) erscheint rund um die Sonne (C). Diese Lichterscheinung wird fast ausschliesslich durch Cirrostratus hervorgerufen.

Darunter (A) sind noch Reste von Altostratus-Wolken und bei (B) sind Spuren eines Kondensstreifens zu sehen.

### **Wetterlage**

Beim Herannahen einer Warmfront oder einer Warmfront-Okklusion, nach dem Durchzug von Cirren und vor der Ankunft von Altostratus. Auch im Zentralbereich eines Tiefdruckgebietes, wo der Cirrostratus oft durch mittel hohe und/oder tiefe Wolken verdeckt ist.



**Cirrostratus fibratus**



**Cirrostratus nebulosus**

**20.9** Scheinbar stationärer **Cirrostratus**, ein Teil des Himmels bedeckend  
(C = 2, C<sub>H</sub> = 8)

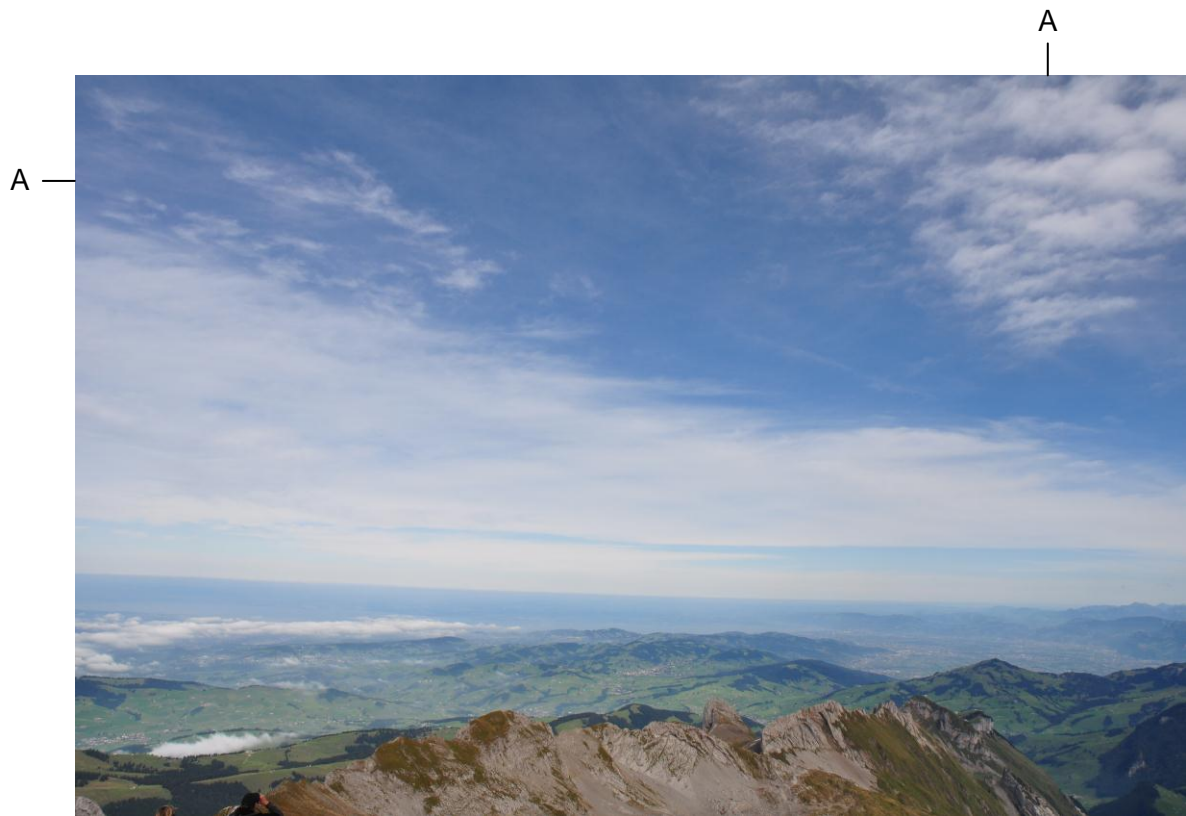


Scheinbar stationärer **Cirrostratus**, der nur einen Teil des Himmels bedeckt

Eine mehr oder weniger zusammenhängende, weisse Cirrostratus-Schicht liegt scheinbar unbeweglich am Himmel und bleibt längere Zeit ungefähr gleich. Dieser Fall tritt ein, wenn der Höhenwind ungefähr parallel zur Kante des Cirrostratus weht. Bei (A) erkennt man einzelne Cumulus humilis.

**Wetterlage**

Meist im (nördlichen) Randbereich eines Tiefdruckgebietes.



Scheinbar stationärer **Cirrostratus, Altocumulus** (A)



Scheinbar stationärer **Cirrostratus**, bei (A) erkennt man Stratus nebulosus (sich auflösender Nebel)

## 20.10 Cirrocumulus stratiformis

(C = 1, C<sub>H</sub> = 9)



**Cirrocumulus stratiformis**

Ein Netz ganz feiner hoher Wölkchen steht am Himmel. Ihre weisse Farbe und das Fehlen von Eigenschatten sprechen für Cirrocumulus (Babyschäfchenwolke). Bei (1) treten ansatzweise noch schwache Wellensysteme (undulatus) in Erscheinung.

Die einzelnen Wolkenelemente des Cirrocumulus sind sehr klein ( $<1^\circ$ ); charakteristisch ist auch ihre Anordnung in Perlenketten, Bienenwaben oder Netzen; manchmal erscheinen sie wie Sandkörner.

Die im Bild festgehaltene Erscheinungsform ist eher selten, besonders in Anbetracht der grossen flächenhaften Ausdehnung und des Fehlens anderer hoher Wolken.

### **Wetterlage**

Vorwiegend am Rand einer sich auflösenden Cirrostratusdecke, häufig durch tiefe und mittlere Wolken verdeckt.



**Cirrocumulus lenticularis undulatus**



**Cirrocumulus floccus virga**